

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник ректора

проф. _____ І.П. Гладкий

“ ____ ” _____ 2015 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
з дисципліни „Теорія електроприводу”
(за вимогами кредитно-модульної системи)

Харків 2015

Робоча навчальна програма з дисципліни „Теорія електроприводу” складена проф. Гнатовим Андрієм Вікторовичем на підставі ОПП з напрямку: «Електромеханіка»

Рецензент

доц. Смирнов О.П.

Робоча навчальна програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри автомобільної електроніки,
протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2015 р.

Зав. кафедрою АЕ _____ проф. Бажинов О.В.

Схвалено Радою (методичною комісією) факультету мехатроніки ТЗ,
протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2015 р.

Голова ради (комісії) _____ Левтеров А.І.

УЗГОДЖЕНО:

Зав. випускової кафедри

_____ проф. Бажинов О.В.

“ ____ ” _____ 2015 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„Теорія електроприводу”
(система змістових модулів)

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг – 6.75 кредити Усього блоків змістових модулів – 6 Усього змістових модулів – 18 Усього годин – 243 Один змістовий модуль – 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 24 години Один заліковий модуль – 33, 34, 38, 44, 55 годин Всього ауд. годин на тиждень – 4 (лекції – 2 год., практичних або лабораторних занять – 2 год.)	Галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка» Напрямок підготовки 6.050702 «Електромеханіка» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», професійне спрямування. «Електричні системи і комплекси ТЗ». Кількість навчальних груп в потоці – 2 Викладач – доц., канд. техн. наук Гнатів Андрій Вікторович	Навчальний курс відноситься до циклу фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін. Рік підготовки – 3 – 4-й Семестр навчання – 6 – 7-й Кількість лекційних годин – 72 Практичні заняття, годин – 36 Лабораторні роботи, годин – 36 Самостійна робота студентів, годин – 99 (КП – 7 сем.) Індивідуальна робота (консультації), годин – 13 Поточний контроль (види контролю: тестування і усне опитування) Підсумковий контроль за дисципліну: тестування і виконання індивідуального завдання (інтегрований залік, інтегрований іспит)

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

Навчальна дисципліна „Теорія електропривода” відноситься до групи професійно-орієнтованих дисциплін. Галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка». Напрямок підготовки 6.050702 «Електромеханіка» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», професійне спрямування «Електричні системи і комплекси ТЗ».

ПРЕДМЕТОМ навчальної дисципліни є закони механічного руху і електромеханічні характеристики електричних двигунів та виконавчих механізмів, які використовуються в електроприводі, а також способи і засоби впливу на них з метою управління рухом виконавчих механізмів робочих машин.

Згідно з кваліфікаційними вимогами до спеціальності, **МЕТОЮ** навчальної дисципліни є підготування фахівців у галузі електротехніки та електромеханіки та придбання фахівцями базових знань та практичних навичок щодо електропривода і управління рухом виконавчих механізмів робочих машин.

У відповідності з метою, головними **ЗАДАЧАМИ** навчальної дисципліни є вивчення студентами основ електромеханіки, зокрема теорії електроприводу на рівні знань, необхідних для засвоєння системи взаємозв'язаних профільюючих дисциплін; засвоєння студентами основ теорії електроприводу та електромеханіки на рівні вмінь, достатніх для практичної діяльності за фахом; знайомство студентів з основами теорії електроприводу та електромеханіки на рівні уявлень, які поширюють професійний кругозір фахівця.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен ЗНАТИ:

- структурні складові електроприводу, його різновиди та елементи;
- механічні характеристики виробничих механізмів і електричних двигунів як постійного так і змінного струму електроприводу;
- гальмівні режими роботи електропривода на базі електричних двигунів постійного та змінного струму, а також вентильних двигунів;
- основні принципи регулювання кутової швидкості електроприводів;
- основи перехідних режимів в електроприводі постійного та змінного струмів;
- правила безпечної роботи на електричному та електромеханічному устаткуванні;
- принципи розрахунку двигунів для електропривода.

Студент також повинен ВМІТИ:

- самостійно визначати махові моменти та моменти інерції виконавчих механізмів;
- розраховувати приведені моменти навантаження;
- розраховувати і будувати власні механічні та швидкісні характеристики для електричних двигунів електропривода;

- вибирати та розраховувати пускові реостати для визначених типів електричних двигунів;
- визначати швидкість обертання ротора електричного двигуна та величину додаткового опору в якірному колі електропривода постійного струму;
- визначати час пуску, гальмування та реверсу електропривода;
- розраховувати характеристики електричних двигунів в перехідних режимах роботи електропривода.

Студент повинен бути ОЗНАЙОМЛЕНИМ

- з завданням теорії електропривода;
- з історією розвитку електроприводу;
- електротехнічною теоретичною обчислювальною базою, що лежить в основі функціонування елементів електропривода;
- з основними тенденціями та особливостями розвитку сучасного електропривода.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Вступ

Мета та задачі учбової дисципліни, структура її побудування та послідовність вивчення. Предмет та об'єкт дослідження. Історія розвитку дисципліни. Організація самостійної роботи студентів.

Блок змістових модулів (розділ) № 1

Електропривод, його різновиди та елементи

Змістовий модуль (тема) 1

Електропривод, його різновиди та елементи

Визначення автоматизованого електропривода; типи руху, які здійснюються електроприводами. Структурна і кінематична схема електропривода. Класифікація електроприводів. Приведення моментів і сил опору, інерційних мас і моментів інерції. Моменти опору, їх види.

Змістовий модуль (тема) 2

Механічні характеристики виробничих механізмів і електричних двигунів

Механічні характеристики виробничих механізмів і електричних двигунів. Сталі режими. Поняття статичної стійкості електричного приводу. Механічні характеристики двигуна постійного струму незалежного збудження. Вплив опору якірного кола на швидкість двигуна електропривода. Механічні характеристики виробничих механізмів і електричних двигунів.

Змістовий модуль (тема) 3

Основні завдання для СРС за змістовними модулями 1, 2

1. Які основні пристрої входять до складу електропривода (ЕП)?
2. Перерахуйте основні види електроприводів.
3. У чому полягають переваги і недоліки основних видів електроприводів?
4. Назвіть основні особливості автоматизованого й автоматичного електроприводів.
5. Перерахуйте основні етапи розвитку електропривода.
6. Які сучасні тенденції в розвитку електропривода є найважливішими?
7. У чому полягають основні завдання теорії електропривода?
8. Які функції виконує електропривод у системах автоматичного керування?
9. Назвіть основні етапи розвитку елементної бази електропривода.
10. Що представляє собою структурна схема ЕП?
11. Що представляє собою кінематична схема ЕП?
12. По яким ознакам проводять класифікацію ЕП?

13. Які моменти опору вам відомі? Поясніть їх фізичну сутність.
14. Поясніть циклічний графік роботи електроприводу виробничого механізму.
15. Що представляє собою момент інерції?
16. Поясніть математичний вираз для знаходження моменту інерції суцільного циліндра.
17. Що представляє собою маховий момент? Поясніть його фізичну сутність та математичний вираз його розрахунку.
18. Що представляє собою вентильний ЕП?
19. Дайте визначення механічній характеристиці виробничого механізму. Чим механічна характеристика виробничого механізму відрізняється від механічній характеристиці ЕП?
20. Напишіть і поясніть формулу для механічної характеристики виробничого механізму.
21. Дайте класифікацію механічних характеристик виробничих механізмів?
22. Що розуміється під статичною стійкістю ЕП?
23. Чим визначатиметься статична стійкість ЕП?
24. Що таке динамічна стійкість ЕП?
25. Дайте визначення жорсткості механічної характеристики.
26. Що представляє собою електромеханічна характеристика двигуна?
27. Наведіть і поясніть схему включення двигуна постійного струму незалежного збудження.
28. Дайте визначення швидкості ідеального холостого ходу, як вона розраховується?
29. Поясніть вплив опору якірного кола на швидкість двигуна електропривода?

Модульний контроль знань за змістовними модулями № 1, 2 (заліковий модуль № 1) здійснюється у формі тестування і рішення індивідуального завдання.

Блок змістових модулів (розділ) № 2 **Механічні характеристики електродвигунів**

Змістовий модуль (тема) 4 **Механічні характеристики двигунів постійного струму**

Механічні характеристики двигуна постійного струму незалежного збудження в гальмівних режимах. Механічні характеристики двигуна постійного струму послідовного збудження. Побудова механічних характеристик двигуна послідовного збудження. Механічні характеристики двигуна постійного струму послідовного збудження в гальмівних режимах. Механічні характеристики двигуна постійного струму змішаного збудження.

Змістовий модуль (тема) 5

Механічні характеристики двигунів змінного струму

Рівняння механічної характеристики асинхронного двигуна. Механічні характеристики асинхронного двигуна. Гальмування асинхронного двигуна з віддачею енергії в мережу. Гальмування асинхронного двигуна з віддачею енергії в мережу. Гальмування асинхронного двигуна з віддачею енергії в мережу. Динамічне гальмування асинхронного двигуна. Динамічне гальмування асинхронного двигуна. Динамічне гальмування асинхронного двигуна. Схема включення і механічна характеристика синхронного двигуна. Пускові характеристики синхронного двигуна. Кутова характеристика синхронного двигуна. Режими роботи синхронного двигуна.

Змістовий модуль (тема) 6

Основні завдання для СРС за змістовними модулями 4, 5

1. Як визначається внутрішній опір якоря двигуна постійного струму незалежного збудження?
2. Що таке режимом короткого замикання двигуна називається такий режим?
3. Яким чином проходить побудова механічних характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження?
4. Що розуміється під номінальним опором двигуна постійного струму?
5. Поясніть схему включення двигуна постійного струму незалежного збудження при пуску.
6. Як проходить побудова механічних характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження у відносних одиницях?
7. Які гальмівні режими роботи має двигун постійного струму незалежного збудження, поясніть на прикладі механічних характеристик.
8. Що представляє собою гальмування з віддачею енергії в мережу у двигуна постійного струму незалежного збудження?
9. Поясніть режим динамічного гальмування двигуна постійного струму незалежного збудження.
10. Яким чином здійснюється гальмування асинхронним двигуном постійного струму незалежного збудження?
11. Як проходить побудова механічних характеристик двигуна послідовного збудження?
12. Поясніть графічну побудову ступенів пускового резистора двигунів постійного струму послідовного збудження
13. Поясніть побудову механічних характеристик двигуна постійного струму послідовного збудження в гальмівних режимах
14. Якими особливостями володіють механічні характеристики двигуна постійного струму змішаного збудження?
15. Чому в двигуні послідовного збудження не використовується режим генераторного гальмування?
16. Залежно від виду механічної характеристики, на скільки груп розділяють електродвигуни? Поясніть їх.
17. Наведіть і поясніть рівняння механічної характеристики асинхронного дви-

- гуна.
18. що представляють собою механічні характеристики асинхронного двигуна?
 19. Дайте визначення критичному ковзанню та критичному моменту асинхронного двигуна.
 20. Динамічне гальмування асинхронного двигуна. Наведіть схему включення та принципи його виконання.
 21. Поясніть векторну діаграму струмів для АД в режимі динамічного гальмування.
 22. Які ви знаєте схеми включення обмоток статора при динамічному гальмуванні асинхронного двигуна?
 23. Поясніть схему включення і механічна характеристика синхронного двигуна.
 24. Якими пусковими характеристиками володіє синхронний двигун?
 25. Що таке кутова характеристика синхронного двигуна?
 26. Які режими роботи є у синхронного двигуна?
 27. Наведіть і поясніть спрощену векторну діаграму синхронного двигуна.
 28. Наведіть і поясніть спрощену векторну діаграму синхронного двигуна, якщо нехтувати втратами в активному опорі статора.

Модульний контроль знань за змістовними модулями № 4, 5 (заліковий модуль № 2) здійснюється у формі тестування і рішення індивідуального завдання.

Блок змістових модулів (розділ) № 3

Регулювання швидкості обертання електроприводів

Змістовий модуль (тема) 7

Регулювання швидкості обертання електроприводів

Основні показники регулювання кутової швидкості електроприводів. Регулювання зміною струму збудження двигуна. Регулювання зміною опору в колі якоря. Регулювання швидкості обертання двигуна незалежного збудження при шунтуванні якоря, при незмінному шунтуючому опорі і різних величинах послідовного опору. Регулювання швидкості обертання двигуна незалежного збудження при шунтуванні якоря, при незмінному послідовному опорі і різних величинах шунтованого опору.

Змістовий модуль (тема) 8

Регулювання швидкості обертання електроприводів за спеціальними системами

Регулювання швидкості обертання двигуна незалежного збудження по системі генератор – двигун. Регулювання швидкості обертання двигуна незалежного збудження по системі генератор – двигун зі зворотним зв'язком по швидкості. Регулювання швидкості обертання двигуна постійного струму послідов-

ного збудження. Регулювання швидкості обертання двигуна послідовного збудження шунтуванням обмотки якоря або обмотки збудження.

Змістовий модуль (тема) 9 **Основні завдання для СРС за змістовними модулями 7, 8**

1. Що розуміється під електромагнітною потужністю, як вона розраховується?
2. Поясніть призначення регулювання кутової швидкості електроприводів.
3. Перерахуйте основні показники регулювання кутової швидкості електроприводів.
4. Поясніть принцип регулювання кутової швидкості електроприводів зміною струму збудження двигуна.
5. Яким чином проходить регулювання кутової швидкості зміною опору в колі якоря?
6. З якого рівняння витікають можливості принципово різних способів регулювання швидкості обертання двигуна
7. Як здійснюється регулювання швидкості обертання зміною напруги що підводиться до двигуна?
8. Як визначається коефіцієнт корисної дії привода при реостатному регулюванні?
9. Поясніть принцип регулювання швидкості обертання двигуна незалежного збудження при шунтуванні якоря, при незмінному шунтуючому опорі і різних величинах послідовного опорі.
10. Поясніть механічні характеристика двигуна незалежного збудження при шунтуванні обмотки якоря.
11. Регулювання швидкості обертання двигуна незалежного збудження при шунтуванні якоря, при незмінному послідовному опорі і різних величинах шунтованого опорі.
12. Поясніть принцип регулювання швидкості обертання двигуна незалежного збудження по системі генератор – двигун.
13. Які особливості є при регулюванні швидкості обертання двигуна незалежного збудження по системі генератор – двигун з негативним зворотним зв'язком за швидкістю?
14. Перерахуйте способи регулювання швидкості обертання для двигуна послідовного збудження.
15. Поясніть сутність регулювання швидкості обертання двигуна послідовного збудження шунтуванням обмотки якоря або обмотки збудження.
16. Які ви знаєте схеми перемикачів при регулюванні швидкості обертання двох однакових двигунів послідовного збудження?
17. Поясніть принцип роботи схеми шунтування обмотки якоря двигуна послідовного збудження.
18. Поясніть принцип роботи схеми регулювання швидкості обертання двигуна послідовного збудження шунтуванням обмотки збудження.

Модульний контроль знань за змістовними модулями № 7, 8 (заліковий модуль № 3) здійснюється у формі тестування і рішення індивідуального завдання.

Блок змістових модулів (розділ) № 4

Регулювання швидкості обертання електроприводу змінного струму

Змістовий модуль (тема) 10

Регулювання швидкості обертання асинхронного двигуна

Регулювання швидкості обертання асинхронного двигуна введенням опору в коло ротора. Регулювання швидкості обертання асинхронного двигуна зміною числа полюсів. Регулювання швидкості обертання асинхронного двигуна зміною частоти.

Змістовий модуль (тема) 11

Регулювання швидкості обертання двигунів змінного струму спеціальними методами

Регулювання швидкості обертання асинхронного двигуна зміною частоти за допомогою вентильних перетворювачів. Регулювання швидкості обертання колекторного двигуна змінного струму. Імпульсний метод регулювання швидкості обертання електродвигунів.

Змістовий модуль (тема) 12

Основні завдання для СРС за змістовними модулями 10, 11

1. Пояснити фізичний зміст поняття "стабілізація швидкості".
2. Що називають статичною похибкою регулювання і як її визначають?
3. Що називають діапазоном регулювання швидкості і яким чином точність стабілізації впливає на його величину?
4. Який спосіб регулювання швидкості двигуна використовується в тиристорному електроприводі?
5. Яким чином тиристорний випрямляч забезпечує регулювання напруги якоря двигуна?
6. Пояснити принцип дії системи автоматичної стабілізації швидкості двигуна.
7. Пояснити, що відбувається зі швидкістю двигуна в разі обриву кола від'ємного зворотного зв'язку за швидкістю.
8. Чому гармонічні складові струму якоря не створюють крутого моменту на валу двигуна?
9. Чому з ростом навантаження на валу двигуна збільшується його коефіцієнт потужності?
10. У чому полягає фізичний зміст коефіцієнта корисної дії двигуна?
11. Чому коефіцієнта корисної дії двигуна зменшується при тиристорному живленні?

12. Чому при збільшенні індуктивності дроселя гладження у колі якоря збільшується коефіцієнт корисної дії?
13. Пояснити фізичний зміст індуктивного опору двигуна.
14. Пояснити принцип роботи тиристорного перетворювача частоти.
15. Обґрунтувати, чому швидкість ротора завжди менше швидкості обертального магнітного поля.
16. Чому при збільшенні навантаження на валу швидкість двигуна зменшується?

Модульний контроль знань за змістовними модулями № 10, 11 (заліковий модуль № 4) здійснюється у формі тестування і рішення індивідуального завдання.

Блок змістових модулів (розділ) № 5 **Перехідні процеси в електроприводі**

Змістовий модуль (тема) 13 **Перехідні процеси в електроприводі**

Загальні відомості про перехідні режими. Час прискорення і уповільнення приводу. Визначення найвигіднішого передавального відношення. Графічне і графоаналітичне розв'язання рівняння руху приводу. Визначення часу пуску двигуна методом площ.

Змістовий модуль (тема) 14 **Енергетика перехідних режимів**

Пуск двигуна незалежного збудження до основної швидкості та вище за основну. Динамічне гальмування двигуна незалежного збудження, гальмування противомиканням і реверсування та з віддачею енергії в мережу. Енергетика перехідних режимів двигуна постійного струму незалежного збудження. Перехідні режими в приводах з двигунами послідовного збудження і з асинхронними двигунами трифазного струму.

Змістовий модуль (тема) 15 **Основні завдання для СРС за змістовними модулями 13, 14**

1. Що таке перехідні режими в електроприводі?
2. Поясніть, яким чином визначається час пуску двигуна методом площ.
3. Поясніть, яким чином визначається час пуску двигуна методом пропорцій.
4. У чому полягає принцип пуску двигуна незалежного збудження до основної швидкості?
5. У чому полягає принцип пуску двигуна незалежного збудження до швидкості вище за основну?
6. Поясніть енергетику перехідних режимів двигуна постійного струму неза-

- лежного збудження.
7. Сутність перехідних режимів в приводах з двигунами послідовного збудження.
 8. Сутність перехідних режимів в приводах з асинхронними двигунами трифазного струму.

Модульний контроль знань за змістовними модулями № 13, 14 (заліковий модуль № 5) здійснюється у формі тестування і рішення індивідуального завдання.

Блок змістових модулів (розділ) № 6

Перехідні процеси при пуску та гальмуванні в електроприводі

Змістовий модуль (тема) 16

Ступінчастий пуск та перехідні режими при гальмуванні асинхронних двигунів

Ступінчастий пуск двошвидкісних і багатошвидкісних двигунів. Перехідні режими при гальмуванні протиковмиканням, реверсуванні, динамічному гальмуванні та рекуперативному гальмуванні асинхронного двигуна. Способи зменшення втрат енергії в приводах при перехідних режимах.

Змістовий модуль (тема) 17

Розрахунок потужності електропривода

Нагрівання електродвигунів. Режим теплової рівноваги. Постійна часу нагрівання. Основні класи нагрівостійкості ізоляції електродвигунів. Номінальні режими роботи двигуна. Класифікація електродвигунів за способом охолодження. Чинники, що впливають на вибір двигуна. Вибір двигуна по потужності. Коефіцієнт перевантаження двигуна по моменту. Еквівалентний струм двигуна.

Змістовий модуль (тема) 18

Основні завдання для СРС за змістовними модулями 16, 17

1. У чому полягає ступінчастий пуск двошвидкісних і багатошвидкісних двигунів?
2. Поясніть електромагнітні перехідні режими в приводах з асинхронними двигунами.
3. Дайте характеристику втратам енергії при перехідних режимах в приводах з асинхронними двигунами.
4. Які є способи зменшення втрат енергії в приводах при перехідних режимах?
5. Поясніть процес нагрівання електродвигуна.
6. Які бувають класи нагрівостійкості?

7. Дайте визначення основним номінальним режимам роботи двигунів.
8. Яка дія динамічного моменту на роботу електроприводу?
9. Як розрахувати необхідну потужність двигуна при різних режимах його роботи?

Модульний контроль знань за змістовними модулями № 16, 17 (заліковий модуль № 6) здійснюється у формі тестування і рішення індивідуального завдання.

Закінчення

Огляд вивченого матеріалу. Перспективи розвитку учбової дисципліни. Шляхи самостійного удосконалення знань в галузі електромеханіки та електроприводу.

4. РОЗПОДІЛ ТЕМ ЗАНЯТЬ ЗА МОДУЛЯМИ, ГОДИНАМИ ТА КРЕДИТАМИ

Назва змістовного модуля	Усього на змістовний модуль (год/кред)	Лекцій (год)	Лаборат. занять (год)	Практ. занять (год)	СРС
VI семестр					
<i>Змістовий модуль (тема) 1</i> Електропривод, його різновиди та елементи	12 / 0,34	4	4	2	2
<i>Змістовий модуль (тема) 2</i> Механічні характеристики виробничих механізмів і електричних двигунів	15 / 0,42	7	2	4	2
<i>Змістовий модуль (тема) 3</i> Основні завдання для СРС	6 / 0,17				6
<i>Змістовий модуль (тема) 4</i> Механічні характеристики двигунів постійного струму	15 / 0,42	7	2	4	2
<i>Змістовий модуль (тема) 5</i> Механічні характеристики двигунів змінного струму	14 / 0,38	6	4	2	2
<i>Змістовий модуль (тема) 6</i> Основні завдання для СРС	6 / 0,17				6
<i>Змістовий модуль (тема) 7</i> Регулювання швидкості обертання електроприводів	18 / 0,50	6	4	4	4
<i>Змістовий модуль (тема) 8</i> Регулювання швидкості обертання електроприводів за спеціальними системами	14 / 0,38	6	2	2	4
<i>Змістовий модуль (тема) 9</i> Основні завдання для СРС	6 / 0,17				6
Інтегрований залік					
VII семестр					
<i>Змістовий модуль (тема) 10</i> Регулювання швидкості обертання асинхронного двигуна	15 / 0,42	5	2	2	6
<i>Змістовий модуль (тема) 11</i> Регулювання швидкості обертання двигунів змінного струму спеціальними методами	15 / 0,42	5	2	2	6

Назва змістовного модуля	Усього на змістовний модуль (год/кред)	Лекцій (год)	Лаборат. занять (год)	Практ. занять (год)	СРС
<i>Змістовий модуль (тема) 12</i> Основні завдання для СРС	8 / 0,22				8
<i>Змістовий модуль (тема) 13</i> Перехідні процеси в електроприводі	24 / 0,67	8	4	4	8
<i>Змістовий модуль (тема) 14</i> Енергетика перехідних режимів	21 / 0,58	8	2	4	7
<i>Змістовий модуль (тема) 15</i> Основні завдання для СРС	10 / 0,28				10
<i>Змістовий модуль (тема) 16</i> Ступінчастий пуск та Перехідні режими при гальмуванні асинхронних двигунів	20 / 0,55	6	2	4	8
<i>Змістовий модуль (тема) 17</i> Розрахунок потужності електропривода	16 / 0,44	4	6	2	4
<i>Змістовий модуль (тема) 18</i> Основні завдання для СРС	8 / 0,22				8
Курсовий проект					
Інтегрований іспит					
Загалом	243 / 6,75	72	36	36	99

5. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТА (ЗАЛІКОВІ МОДУЛІ)

№	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг трудовитрат студента (кредитів)	Форма контролю занять
1	Перший заліковий модуль по змістовим модулям 1, 2, 3	33	0,93	Модульний контроль: тестування і усне опитування
2	Другий заліковий модуль по змістовим модулям 4, 5, 6	35	0,97	Модульний контроль: тестування і усне опитування
3	Третій заліковий модуль по змістовим модулям 7, 8, 9	38	1,05	Модульний контроль: тестування і усне опитування
4	Четвертий заліковий модуль по змістовим модулям 10, 11, 12	38	1,05	Модульний контроль: тестування і усне опитування
5	П'ятий заліковий модуль по змістовим модулям 13, 14, 15	55	1,54	Модульний контроль: тестування і усне опитування
6	Шостий заліковий модуль по змістовим модулям 16, 17, 18	44	1,21	Модульний контроль: тестування і усне опитування
7	Інтегрований залік			Тестування і виконання індивідуального завдання
8	Інтегрований іспит			Тестування і виконання індивідуального завдання
Усього		243	6,75	

6. СИСТЕМА ОЦІНКИ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ І ШКАЛА ОЦІНОК

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу
A	Відмінно	90-100
BC	Добре	75-89
DE	Задовільно	70-74
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	1-34

Примітка: Загальна оцінка знань студента за дисципліну у цілому підраховується як середньозважена оцінка в балах за всіма заліковими модулями, де загальна оцінка

$$Q_g = \alpha_1 \cdot B_1 + \alpha_2 \cdot B_2,$$

де $\alpha_1 = T_{1\text{зал.мод.}} / T_d$

$$\alpha_2 = T_{2\text{зал.мод.}} / T_d$$

$$\alpha_1 + \alpha_2 = 1$$

7. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Одної з основних форм занять з дисципліни "Теорія електропривода" є виконання курсового проекту, що охоплює основні теми курсу:

- Регулювання швидкості обертання електроприводів;
- Регулювання швидкості обертання двигунів змінного струму;
- Перехідні процеси в електроприводі

Курсовий проект виконується за рахунок СРС змістових модулів № 10 – 18.

Метою курсового проекту є поглиблене вивчення питань курсу "Теорія електропривода" і "Електротехніка та електромеханіка" і засвоєння інженерних методик розрахунку перехідних процесів у складних електромеханічних системах та визначення часу пуску та гальмування електроприводу, розрахунок необхідних технічних параметрів силового обладнання електроприводів.

8. ВИДИ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, консультації, самостійна робота студентів згідно табл. 4 „Розподіл змістових модулів”

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні розробки кафедри.

Теорія електропривода. Методичні вказівки до лабораторних робіт. / А.В.Гнатів, В.І. Калмиков, В.М. Ковальов, І.О. Бабенко,– Х.: ХНАДУ, 2008. – 66 с.

Методичні вказівки до курсової роботи з “Теоретичні основи електротехніки” (Розділ “Перехідні процеси”). Смирнов О.П., Калмиков В.І. Харків: ХНАДУ, 2003.– 28с.

2. Навчально-методичні матеріали з навчальної дисципліни, які знаходяться на освітньому порталі ХНАДУ:

2.1 Конспект лекцій з дисципліни „Теорія електропривода” Ч. 1. „Механічні характеристики електропривода постійного та змінного струму” / А.В. Гнатів, В.І. Калмиков. – Х.: ХНАДУ, 2009. – 144 с.

2.2 Теорія електропривода. Методичні вказівки до лабораторних робіт. / А.В.Гнатів, В.І. Калмиков, В.М. Ковальов, І.О. Бабенко,– Х.: ХНАДУ, 2008. – 66 с.

2.3 Спеціальні питання автоматизованого електропривода АТЗ. Робоча програма та методичні вказівки до виконання контрольної роботи для студентів заочного навчання за напрямом підготовки «Електротехніка» 6.050702. / А.В. Гнатів. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 42 с.

2.4 Теорія електроприводу. Методичні вказівки до курсового проекту "Розрахунок робочих параметрів і характеристик режимів пуску і гальмування електропривода з асинхронним двигуном" для студентів спеціальності 7.092206 і 7.092501. / А.В. Гнатів, В.І. Калмиков, – Х.: ХНАДУ, 2008. – 31 с.

2.5 Введення у спеціальність. Методичні вказівки до лабораторних робіт. / А.В. Гнатів, В.І. Калмиков, С.М. Новіченок, В.В. Тарасова, Г.І. Лагутін. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 60 с.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

10.1 Основна література:

1. Чиликин М.Г. Общий курс электропривода. Учебник для вузов. Изд. 5-е доп. и переработ. – М.: Энергия, 1971. – 432 с.
2. Теорія електроприводу. Методичні вказівки до курсового проекту "Розрахунок робочих параметрів і характеристик режимів пуску і гальмування електропривода з асинхронним двигуном" для студентів спеціальності 7.092206 і 7.092501. / А.В. Гнатів, В.І. Калмиков, – Х.: ХНАДУ, 2008. – 31 с.
3. Основы автоматизированного электропривода / М.Г. Чиликин и др. – М.: Энергия, 1974. – 568 с.

4. Ключев В.И. Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 319 с.
5. Ильинский Н.Ф., Козаченко В.Ф. Общин курс электропривода: Учебник для вузов. М.: Энергоатомпздяг, 1992. –532 с.

10.2 Додаткова література:

6. Теорія електропривода. Під ред. М.Г.Поповича. – Київ: Вища школа, 1993. – 493 с.
7. Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Высшая школа, 1991. – 430 с.
8. В.П. Андреев, Ю.А. Сабинин Основы электропривода. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 772 с.
9. Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами / Под ред. Круповича В.И. – М.: Энергоиздат, 1982. – 364 с.
10. Автоматизированный электропривод / Под общ. ред. Н.Ф. Ильинского, М.Г. Юнькова – М.: Энергоатомиздат, 1990. –544 с.

10.3 Література для поглибленого вивчення дисципліни:

11. Попов Е.П. Теория линейных систем автоматического регулирования и управления: Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перегиб, и доп. – М.: Наука, 1989. –452 с.
12. Миллер Е.В. Основы теории электропривода. – М.: Высшая школа, 1968. – 408 с.
13. Кацман М.М. Электрические машины и электропривод автоматических устройств: Учебник для электротехнических специальностей техникумов. – М.: Высшая школа, 1987. – 335 с.
14. Самойленко Б.Ф., Кононов Б.Т. и др. Системы управления электроснабжением и электроприводом. – МО СССР, 1990. – 415 с.
15. Башарин А.В., Голубев Ф.Н., Кепперман В.Г. Примеры расчета автоматизированного электропривода. – Л.: Энергия, 1971. – 440 с.
16. Иванов А.А. Справочник по электротехнике. Изд. 5-е, перераб. и доп. – К.: "Вища школа" Головное издательство, 1984. – 304 с.

Підпис укладача _____ А.В. Гнатов