

УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

Факультет Енергетики, енергозберігаючих технологій і автоматизації енергетичних процесів

Кафедра Теплоенергетики та енергозберігаючих технологій

СИЛАБУС

ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ

Харків 2020

Кафедра	Кафедра теплоенергетики та енергозберігаючих технологій Department of thermal power engineering and energy-saving technologies Посилання на сайт кафедри tez@uipa.edu.ua
Назва навчальної дисципліни	Теорія електроприводу та системи управління електроприводами Electric drive theory and drive control systems Навчальна дисципліна ведеться українською мовою
Рівень вищої освіти	Бакалавр
Викладач (-і)	1. Кандидат технічних наук, доцент Василець Тетяна Юхимівна; Лекційні, практичні, лабораторні заняття; посилання на профайл викладача: http://tez.uipa.edu.ua/?attachment_id=1217 ; контактний телефон: 067-57-57-032; електронна пошта: tatyana.vasilets@gmail.com.
Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УПА	http://do.uipa.edu.ua/course/index.php?categoryid=18
Консультації	Зазначається формат, розклад і місце проведення консультацій Очні консультації: Василець Тетяна Юхимівна, щосереди та щоп'ятниці 14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ в ауд. 15/1 Он лайн- консультації: Усі запитання можна надсилати на електронну Василець Тетяни Юхимівни, вказану в цьому силабусі.

1. Коротка анотація до курсу.

Дисципліна «Теорія електроприводу та системи управління електроприводами» надає можливість майбутнім фахівцям використовувати теоретичні і практичні знання з основ електроприводу при вирішенні завдання з проектування і експлуатації електроприводів виробничих машин і механізмів, а також проводити дослідження, випробування та оцінку електроприводів в умовах експлуатації.

Забезпечується підготовка студентів шляхом засвоєння ними методів і способів проектування сучасних систем управління електроприводами, надання знань новітніх технологій комп'ютерного моделювання та технологій створення програмного забезпечення, яке використовується при проектуванні систем управління.

Вивчення навчальної дисципліни сприяє здобуттю наступних компетентностей:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ФК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування. .

ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

2. Мета та завдання курсу.

Мета: Надання майбутнім бакалаврам глибоких знань і уявлень в області електромеханічного перетворення енергії та управління процесами такого перетворення, що є основою для подальшого вивчення більш широкого і складного кола питань систем автоматизації, а також для практичної діяльності в області експлуатації автоматизованих систем управління; формування системи теоретичних знань, практичних вмінь і навичок системного підходу до процесу проектування автоматизованих систем управління електроприводами, використовуваних у різних областях виробництва

Завданнями навчальної дисципліни є опанування студентами:

- знаннями основних положень теорії електроприводу та систем управління електроприводами;
- вміннями творчого підходу до вирішування завдань проектування, експлуатації і раціонального використання електроприводів та систем управління електроприводами виробничих машин та агрегатів;
- навичками проведення дослідження, випробування та оцінювання електроприводів та систем управління електроприводами в умовах експлуатації.

3. **Формат навчальної дисципліни.** Змішаний (blended).

4. **Результати навчання.**

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей	ПР04. 1 Вміти скласти структурну схему електромеханічної системи; ПР04. 2 Вміти розраховувати параметри електромеханічних перетворювачів постійного і змінного струму. ПР04. 3 Вміти розраховувати електромеханічні і механічні характеристики електромеханічних перетворювачів постійного і змінного струму в режимі двигуна та гальмівних режимах. ПР04. 4 Вміти скласти системи рівнянь, що описують процеси в електромеханічних перетворювачах. ПР04. 5 Вміти вибрати ефективний метод регулювання швидкості електроприводу; ПР04. 6 Вміти виконати синтез і аналіз розімкнених і замкнутих по основних координатах електромеханічних систем. ПР04. 7 Вміти провести дослідження перехідних процесів в електроприводах. ПР04. 8 Вміти провести вибір двигуна за даними навантажувальної діаграми механізму. ПР04. 9 Вміти побудувати структурні схеми систем підлеглого управління. ПР04. 10 Вміти виконати синтез послідовних коректуючих пристроїв (регуляторів) контурів. ПР04. 11 Вміти виконати аналіз статичних і динамічних характеристик системи підлеглого управління. ПР04. 12 Вміти виконати моделювання системи підлеглого управління з використанням системи MATLAB.
ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування	ПР05. 1 Вміти скласти системи рівнянь, що описують процеси в електромеханічних перетворювачах. ПР05. 2 Вміти виконати синтез і аналіз розімкнених і замкнутих по основних координатах електромеханічних систем. ПР05. 3 Вміти провести дослідження перехідних процесів в електроприводах. ПР05. 4 Вміти провести вибір двигуна за даними навантажувальної діаграми механізму.

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
	ПР05. 5 Вміти побудувати структурні схеми систем підлеглого управління. ПР05. 6 Вміти виконати синтез послідовних коректуючих пристроїв (регуляторів) контурів. ПР05. 7 Вміти виконати аналіз статичних і динамічних характеристик системи підлеглого управління. ПР05. 8 Вміти виконати моделювання системи підлеглого управління з використанням системи MATLAB.

5. Обсяг курсу

Види навчальних занять	Кількість годин (кредитів)	Форми поточного та підсумкового контролю
Лекції	44	Опитування.
Практичні заняття	16	Опитування, письмові контрольні роботи.
Лабораторні заняття	20	Опитування, захист лабораторних робіт
Самостійна робота	64	Захист індивідуальних завдань.
Всього	180 (6 кредитів)	Підсумковий контроль: Екзамен.

6. Ознаки навчальної дисципліни:

Навчальний рік	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність (спеціалізація), освітня програма (за необхідністю)	Нормативна / вибіркова
2020/2021	3	5 (осінь)	Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	нормативна (Н)

7. Пререквізити. Теоретичною базою вивчення дисципліни «Теорія електроприводу та системи управління електроприводами» є попередні навчальні дисципліни: «Вища математика», «Фізика», «Електротехніка, вимірювання та метрологічне забезпечення», «Теорія автоматичного управління».

8. Постреквізити. Дисципліни, які будуть використовувати результати навчання даного курсу: «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління», «Технічні засоби автоматизації та проектування систем автоматизації», «Проектування комп'ютеризованих систем управління», «Автоматизовані системи управління технологічними процесами і об'єктами», «Системний аналіз, ідентифікація та моделювання процесів і систем».

9. Технічне й програмне забезпечення та/або обладнання. Макети: «Дослідження характеристик ДПС незалежного збудження в різних режимах роботи», «Дослідження характеристик ДПС послідовного збудження в різних режимах роботи», «Дослідження АД в різних режимах роботи при живленні від мережі, або від перетворювача частоти ТПЧ», «Система Г-Д із зворотними зв'язками», «Система реверсивний ТП-ДПС», «Система нереверсивний ТП-ДПС», «Дослідження динамічних параметрів системи Г-ДПС». ПК Celeron 2.8 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD – 15 шт. Система MATLAB.

10. Політики курсу. Викладач та всі здобувачі, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись таких положень:

- Положення про академічну доброчесність в Українській інженерно-педагогічній академії [https://drive.google.com/file/d/1fyh2uMJczxJ8shq9LYB9Rhs2TFsbT9bF/view](https://drive.google.com/file/d/1fyh2uMJczxJ8shq9LYB9Rhs2TFsbT9bF/view;);
- Положення про академічну доброчесність при виконанні письмових робіт здобувачами освіти Української <https://drive.google.com/file/d/1R5RZt0aA1y-mS7lzecUkfGWozG-3QS0h/view>;
- Положення про порядок формування рейтингу успішності студентів Української інженерно-педагогічної академії для призначення стипендії <https://drive.google.com/file/d/1ZRDuNTerpnwHUtL4G25B0RmDuBSU9HfH/view>;
- Положення про порядок реалізації учасниками освітнього процесу УПА права на академічну мобільність
- https://drive.google.com/file/d/1RwJKM6P5QiTgqm7STqczL7ng-2_GvMKu/edit

та розуміють, що за їх порушення несуть особисту відповідальність.

11. Календарно-тематичний план навчальної дисципліни

№ тижня	Вид і номер заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
Змістовий модуль № 1. <i>Механіка електропривода. Механічні характеристики електроприводів. Регулювання кутової швидкості електропривода. Перехідні режими в електроприводах. Розрахунок потужності електроприводів</i>			
1	Лекція 1	Характеристики механічної частини електромеханічних систем	2
	Лекція 2	Механічні характеристики двигунів постійного струму незалежного та послідовного збудження	2
	Самостійна робота 1	Підготовка до лабораторної роботи 1	2
	Лабораторна робота 1	Дослідження механічних характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження	4
	Самостійна робота 2	Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання індивідуальних завдань. Складання тлумачного словника на англійській мові.	11
2	Лекція 3	Гальмівні режими електроприводів постійного струму	2
	Лекція 4	Механічні характеристики асинхронного та синхронного двигунів	2
	Самостійна робота 3	Підготовка до лабораторної роботи 2	2
	Лабораторна робота 2	Дослідження природної і реостатних характеристик асинхронного двигуна з фазним ротором	4
	Самостійна робота 4	Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання індивідуальних завдань. Складання тлумачного словника на англійській мові.	12
3	Лекція 5	Гальмівні режими електроприводів змінного струму	2
	Лекція 6	Регулювання кутової швидкості електроприводів постійного струму	2
	Самостійна робота 5	Підготовка до лабораторної роботи 3	2
	Лабораторна робота 3	Дослідження механічних характеристик системи ТП-Д з нереверсивним тиристорним перетворювачем	4
	Лекція 7	Регулювання кутової швидкості електроприводів змінного струму	2

	Самостійна робота 6	Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання індивідуальних завдань. Складання тлумачного словника на англійській мові.	11
4	Лекція 8	Автоматичне регулювання кутової швидкості електроприводів	2
	Самостійна робота 7	Підготовка до лабораторної роботи 4	2
	Лабораторна робота 4	Дослідження електроприводу за системою генератор-двигун (Г-Д) із зворотними зв'язками	4
	Лекція 9	Перехідні процеси в електроприводах	2
	Лекція 10	Навантажувальні діаграми. Методи вибору потужності електроприводів	2
	Самостійна робота 8	Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання індивідуальних завдань. Складання тлумачного словника на англійській мові.	12
<i>Всього за змістовий модуль 1 – 90 год. (лекцій – 20 год., ЛР – 16 год., СР – 54 год.)</i>			
<i>Змістовий модуль № 2. Математичні моделі основних елементів систем управління електроприводами. Структура систем підлеглого управління. Стандартні настройки контурів. Синтез систем підлеглого регулювання координат електроприводу</i>			
5	Лекція 11	Математичний опис основних елементів систем управління електроприводами	2
	Лекція 12	Основні поняття і принципи побудови систем підлеглого управління	2
	Самостійна робота 9	Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання індивідуальних завдань. Складання тлумачного словника на англійській мові. Виконання курсового проекту.	16
6	Лекція 13	Критерії оптимальності систем підлеглого управління.	2
	Лекція 14	Типові аналогові регулятори, що застосовуються при синтезі систем підлеглого регулювання	2
	Самостійна робота 10	Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання індивідуальних завдань. Складання тлумачного словника на англійській мові. Виконання курсового проекту.	17
7	Лекція 15	Методика синтезу послідовних коректуючи пристроїв (регуляторів) контурів систем підлеглого управління.	2
	Лекція 6	Синтез послідовного коригувального пристрою контуру струму	2
	Практичне за-	Розрахунок двоконтурної системи підлеглого регулювання швидкості електроприводу	2

	няття 1	ТП-Д Д (Синтез послідовного коректую чого пристрою контура струму)	
	Самостійна робота 11	Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання індивідуальних завдань. Складання тлумачного словника на англійській мові. Виконання курсового проекту.	16
8	Лекція 7	Синтез послідовного коригувального пристрою одноразово- і дворазово інтегруючої системи регулювання швидкості	2
	Практичне заняття 2	Розрахунок двоконтурної системи підлеглого регулювання швидкості електроприводу ТП-Д (Синтез послідовного коректую чого пристрою контура швидкості одноразово- і дворазово інтегруючої системи)	2
	Практичне заняття 3	Розрахунок двоконтурної системи підлеглого регулювання швидкості електроприводу ТП-Д (Моделювання системи на ЕОМ)	2
	Лекція 8	Синтез систем підлеглого регулювання швидкості із зворотним зв'язком по ЕДС.	2
	Практичне заняття 4	Розрахунок двоконтурної системи підлеглого регулювання із зворотним зв'язком по ЕДС двигуна	2
	Самостійна робота 12	Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до захисту курсового проекту. Складання тлумачного словника на англійській мові.	17
Всього за змістовий модуль 2 – 90 год. (лекцій – 16 год., ПЗ – 8 год., СР – 66 год.)			
Всього з навчальної дисципліни – 180 год. (лекцій – 36 год., ПЗ – 8 год., ЛР – 16 год., СР – 120 год.)			

12. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання: Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Робота здобувача впродовж семестру/екзамен (іспит) - 73/27

Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

№	Види робіт здобувача	Оцінка
1.	Виконання індивідуальних завдань	0-30
2.	Виконання і захист лабораторних робіт	0-30
3.	Складання тлумачного словника на англійській мові	0-13
4.	Екзамен	0-27
	Всього за навчальну дисципліну	0-100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Підсумкова оцінка	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (екзамен)	Оцінка за національною шкалою (залік)
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D		
60 – 63	E	задовільно	незараховано
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Умови допуску до підсумкового контролю:

- 1) Відпрацювання і захист усіх лабораторних робіт.
- 2) Оцінка за виконання всіх робіт, в тому числі індивідуальних завдань, не менше, ніж 60 балів з 73 можливих.
- 3) Робота здобувача впродовж семестру оцінено не менше, ніж на 60 балів.

Критерії оцінювання видів робіт.

Впродовж семестру студент повинен виконати індивідуальні завдання. Максимальна кількість балів за кожне завдання становить у середньому 6 балів.

- **6** балів виставляється студенту який має глибокі теоретичні знання відповідного розділу дисципліни, правильно виконав завдання, відповів на всі запитання, має логічне мислення при відповідях на запитання.
- **5** балів виставляється студенту, який має достатньо глибокі теоретичні знання відповідного розділу дисципліни, правильно виконав завдання, але його відповіді на деякі запитання не є чіткими.
- **4** бали виставляється студенту, який має тверді теоретичні знання відповідного розділу дисципліни, правильно виконав завдання, але нераціональним способом; наявні неточності у деяких формулюваннях при відповідях на теоретичні запитання.
- **3** бали виставляється студенту, який володіє теоретичним матеріалом відповідного розділу дисципліни в повному обсязі, але допустив незначні помилки при виконанні завдання, можливі деякі неточності у відповідях на запитання.
- **2** бали виставляється студенту, який в основному володіє теоретичним матеріалом відповідного розділу дисципліни, виконав завдання з грубими помилками, не відповів на деякі запитання.
- **1** Оцінка бал виставляється студенту, який не володіє деякою частиною теоретичного матеріалу відповідного розділу дисципліни, не виконав завдання, не відповів на більшість запитань.
- **0** балів виставляється студенту, який не володіє основними питаннями теоретичного матеріалу відповідного розділу дисципліни, не виконав завдання.

13. Питання до екзамену

1. Які основні пристрої входять до складу електропривода?
2. Перерахуйте основні види електроприводів.
3. Назвіть основні особливості автоматизованого і автоматичного електроприводів.
4. Перерахуйте основні етапи розвитку електропривода.
5. З яких частин складається механічна частина електропривода?
6. Напишіть основне рівняння механічної частини ЕМС.
7. Як виконується приведення моментів інерції і мас при обертальному і поступальному рухах?
8. Як побудувати природну механічну характеристику двигуна постійного струму з незалежним збудженням (ДПС НЗ)?
9. Який вигляд мають електромеханічні і механічні характеристики ДПС НЗ при різних потоках збудження?
10. Які електромеханічні властивості ДПС НЗ у режимі противмиканням?
11. Складіть електричну схему пуску ДПС НЗ.
12. Складіть електричну схему динамічного гальмування ДПС НЗ.
13. Побудуйте природну механічну характеристику ДПС ПЗ.
14. Складіть електричну схему пуску ДПС ЗЗ.
15. Побудувати сім'ю механічних характеристик ДПС НЗ.
16. Як визначається жорсткість механічних характеристик?
17. Поясніть суть виникнення гальмівного моменту при динамічному гальмуванні асинхронного двигуна.
18. Складіть електричну схему системи Г-Д.
19. Поясніть принцип дії системи Г-Д.
20. Складіть електричну схему системи ТП-Д.
21. Поясніть принцип дії системи ТП-Д.
22. Що називають регулюванням швидкості двигуна?
23. Які параметри двигуна впливають на його швидкість?
24. Як регулюється швидкість двигуна в системі Г-Д?
25. Як регулюється швидкість двигуна в системі ТП-Д?
26. Складіть структурну схему системи ТП-Д регулювання швидкості.
27. Складіть структурну схему системи Г-Д регулювання швидкості.
28. Які переваги і недоліки має система ТП-Д?
29. Які переваги і недоліки має система Г-Д?

30. Поясніть, чому змінюється момент при введенні додаткового опору в коло якоря двигуна постійного струму і коло ротора асинхронного двигуна.
31. Чим визначається потужність двигуна?
32. Назвіть основні режими роботи двигуна.
33. Які є методи розрахунку потужності двигуна?
34. Як перевірити двигун на перевантаження?
35. Що називають перехідним процесом в електроприводі?
36. Які є види перехідних процесів?
37. Яка послідовність дослідження перехідних процесів?
38. Запишіть рівняння динаміки для двомасової системи.
39. Складіть рівняння динаміки при пуску ДПС НЗ в одну ступінь.
40. Які якісні показники ЕМС можна визначити при дослідженні перехідних процесів?
41. Наведіть математичну модель тиристорного перетворювача.
42. Запишіть рівняння динаміки двигуна постійного струму у випадку управління за колом якоря
43. Зобразіть структурну схему двигуна постійного струму з незалежним збудженням у випадку керування за колом якоря.
44. Поясніть принципи побудови систем підпорядкованого регулювання координат електроприводів.
45. Наведіть структурну систему системи підпорядкованого регулювання.
46. Проаналізуйте достоїнства і недоліки системи підпорядкованого регулювання координат електроприводу.
47. Поясніть структуру і принцип дії контура регулювання струму системи підпорядкованого регулювання
48. Що називається малою некомпенсованою сталою часу контуру струму?
49. В чому полягає суть оптимізації контуру струму
50. Згідно з яким критерієм зазвичай виконується оптимізація контуру струму?
51. Поясніть структуру і принцип дії контура регулювання швидкості системи підпорядкованого регулювання
52. Як визначається мала некомпенсована стала часу контура швидкості?
53. Згідно з якими критеріями зазвичай виконується оптимізація контура швидкості?
54. Поясніть структуру і принцип дії контура регулювання положення системи підпорядкованого регулювання
55. Як визначається мала некомпенсована стала часу контура положення?
56. Як вибирається кількість контурів систем підпорядкованого регулювання?
57. Як виконується обмеження регульованих координат систем підпорядкованого регулювання?
58. Поясніть оптимізацію контура за модульним критерієм.

59. Поясніть оптимізацію контура за симетричним критерієм.
60. Поясніть структуру типових аналогових регуляторів.
61. Як визначається передатна функція типових регуляторів?
62. Наведіть принципіві схеми і передатні функції найбільш поширених типових аналогових регуляторів.
63. Поясніть методику синтезу послідовних коригувальних пристроїв. Наведіть приклад.
64. Наведіть спрощену принципіву схему контуру струму в одноканальній системі регулювання швидкості системи ТП-Д.
65. Наведіть структурну схему контура регулювання струму системи підпорядкованого регулювання системи ТП-Д.
66. Поясніть методику визначення передавальної функції регулятора струму системи підпорядкованого регулювання системи ТП-Д.
67. Як виконується розрахунок параметрів регулятора контура струму?
68. За яким критерієм зазвичай виконується оптимізація контура струму?
69. Наведіть структурну схему контура регулювання швидкості системи підпорядкованого регулювання системи ТП-Д.
70. За якими критеріями зазвичай виконується оптимізація контура швидкості системи ТП-Д?
71. Поясніть методику визначення передавальної функції одноразово-інтегруючої системи регулювання швидкості.
72. Як виконується розрахунок параметрів регулятора контура швидкості одноразово-інтегруючої системи регулювання швидкості?
73. Який регулятор застосовується в контуру швидкості одноразово-інтегруючої системи регулювання швидкості?
74. Наведіть структурну схему оптимізованого контура регулювання швидкості одноразово-інтегруючої системи регулювання.
75. Поясніть методику визначення передавальної функції дворазово-інтегруючої системи регулювання швидкості.
76. Як виконується розрахунок параметрів регулятора контура швидкості дворазово-інтегруючої системи регулювання швидкості?
77. Який регулятор застосовується в контуру швидкості дворазово-інтегруючої системи регулювання швидкості?
78. Наведіть структурну схему оптимізованого контура регулювання швидкості дворазово-інтегруючої системи регулювання.
79. Проаналізуйте динамічні характеристики системи регулювання швидкості з астатизмом першого і другого порядку.
80. Поясніть різницю між системами підпорядкованого регулювання із зворотним зв'язком по ЕДС двигуна і системами із зворотним зв'язком по швидкості.
81. Наведіть алгоритмічну схему системи регулювання швидкості із зворотним зв'язком по ЕДС.
82. Зобразіть принципіву схему систему регулювання ЕДС при підсумовуванні сигналів напруги і струмової компенсації на вході датчика ЕДС.

- 83.Зобразіть принципову схему систему регулювання ЕДС при підсумовуванні сигналів напруги і струмової компенсації на вході регулятора ЕДС.
- 84.Як виконується розрахунок параметрів регулятора ЕДС в системі з датчиком ЕДС?
- 85.Як виконується розрахунок параметрів регулятора ЕДС в системі без датчика ЕДС?
- 86.З якою метою в контур регулювання струму вводять підлеглий контур регулювання напруги ТП.
- 87.Зобразіть принципову схему контуру струму з внутрішнім контуром напруги.
- 88.Поясніть методику визначення передавальної функції регулятора напруги.
- 89.Як виконується розрахунок параметрів регулятора напруги?

14. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна (базова) література

1. Попович М.Г., Лозинський О.Ю. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. посібник / М. Г. Попович, О. Ю. Лозинський, В. Б. Клепиков та ін.; За ред. М. Г. Поповича, О. Ю. Лозинського. - К.: Либідь, 2005. - 680 с.
2. Зеленов А.Б. Теорія електропривода. Методика проектування електроприводів: Підручник / А.Б. Зеленов. – Луганськ: вид-во «Ноулідж», 2010.– 670 с.
3. Колб А.А., Колб А.А. Теорія електроприводу: Навчальний посібник. - Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2006. - 511 с.
4. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (теорія и практика): Учбовий посібник/ За ред. М.Г. Поповича, В.В. Кострицького. - К.: КНУТД, 2008. - 408 с
5. Шульга О.В. Автоматизоване керування електроприводами. Навчальний посібник Полтава: ПолтНТУ, 2007. – 293 с.

Додаткова (допоміжна) література

1. Електропривод : підручник / Ю.М. Лавріненко, О.С. Марченко, П.І. Савченко [та інш.]; за ред. Ю.М. Лавріненка. – К.: «Ліра-К», 2009. – 504 с.
2. Василега П.О., Муріков Д.В. Електропривод робочих машин: Навч. Посібник. – Суми: Університетська книга, 2006. – 228 с
3. Терехов В. М. Системы управления электроприводов : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. М. Терехов, О. И. Осипов; под ред. В. М. Терехова. -2-е ИЗД., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2006. -304 с..
4. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода: Учебное пособие. - м.: Энергоиздат, 1981. - 576 с.
5. Ключев В. И. Теория электропривода. - М.: Энергоатомиздат, 1985.- 560 с.
6. Чиликин М. Г., Ключев В. И., Сандлер А. С. Теория автоматизированного электропривода. - М.: Энергия, 1979. - 616 с.
7. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами: Уч. Пос. Для вузов. – Л.: Энергоиздат. Ленинград. Отд – ние, 1982. – 392 с.
8. Вешеневский С. Н. Характеристики двигателей в электроприводе.-М.: Энергия, 1977.- 432 с.
9. Комплектные тиристорные электроприводы: Справочник / И.Х. Евзеров, А.С. Горобец, Б.И. Мошкович и др.; Под ред. В.М. Перельмутера. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 319 с.
10. Анучин А.С. Системы управления электроприводов. Учебник для вузов. М.: Издательский дом МЭИ, 2015. - 373. с.

Інформаційні ресурси

Посилання на сторінку навчальної дисципліни в системі дистанційної освіти УІПА

<http://do.uipa.edu.ua/course/index.php?categoryid=18>