


ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Леонід МАЗУРЕНКО
« 30 » 06 2023р


_____

Розробник силабусу



/ д.т.н., проф. Роман БОНДАР/

Силабус
Теорія електропривода

1) Шифр за освітньою програмою: ОК-19				
2) Навчальний рік: 2023/2024				
3) Освітній рівень: для першого бакалаврського рівня вищої освіти				
4) Форма навчання: денна, заочна				
5) Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»				
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»				
7) Статус освітньої компоненти: обов'язкова				
8) Семестр: 3,4,5,6				
9) Контактні дані викладачів: професор кафедри електротехніки та електроприводу, доктор технічних наук, професор Бондар Р.П., bondar.rp@knuba.edu.ua, доцент кафедри електротехніки та електроприводу, кандидат технічних наук, доцент Голенков Г.М., golenkov.gm@knuba.edu.ua.				
10) Мова навчання: українська				
11) Пререквізити: «Теоретичні основи електротехніки»				
12) Мета курсу: в отриманні студентами знань щодо проектування й експлуатації електроприводів технологічних процесів будівельної індустрії та промисловості будівельних матеріалів.				
13) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
1	ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02, K15

2	ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02, K12
3	ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02, K08, K11
4	ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K01, K05, K06, K15, K19, K21
5	ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K01, K06, K08, K11, K12, K15
6	ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K15, K19
7	ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K20
8	ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K06, K07, K17, K21
9	ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K01, K06, K17
10	ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K07, K20

11	ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K05
----	--	---	---------------------------	-----

14) Структура курсу:

Семестр	Лекція	Практичне заняття	Лабораторні заняття	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні роботи студента	Форма підсумкового контролю
3, 5	30	30	22	КП	128	екзамен
4, 6	16	10	10	РГР	39	залік

Сума годин: 285

Кількість кредитів ECTS : 9,5

Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження: 118(3,9)

15) Зміст курсу

Лекції:

	Приведення моментів і сил опору, інерційних мас, моментів. Механічні характеристики.
2	Рівняння руху електропривода.
3	Механічні характеристики двигуна постійного струму незалежного збудження.
4	Механічні характеристики двигуна постійного струму послідовного збудження.
5	Механічні характеристики двигуна постійного струму змішаного збудження.
6	Механічні характеристики асинхронного двигуна.
7	Механічна та кутова характеристики синхронного двигуна.
8	Основні показники регулювання кутової швидкості електроприводів.
9	Регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму послідовного збудження.
10	Регулювання кутової швидкості електроприводів змінного струму.
11	Частотне регулювання кутової швидкості синхронного електроприводу.
12	Система автоматичного регулювання кутової швидкості з жорстким негативним зворотним зв'язком по напрузі.
13	Автоматичне регулювання моменту електропривода в системі перетворювач-двигун.
14	Автоматичне регулювання електроприводів змінного струму з частотним управлінням.
15	Пуск двигуна постійного струму незалежного збудження до основної кутової швидкості та ударний додаток навантаження.
16	Динамічне гальмування двигуна постійного струму незалежного збудження.
17	Перехідні режими в приводах з двигунами постійного струму.
18	Перехідні режими в приводах з двигунами змінного струму.

Практичні заняття:

1	Автоматизований електропривод механізму підйому крана з асинхронним двигуном.
2	Вибір кінематичної схеми механізму підйому крана.
3	Визначення основних вимог до проектування автоматизованого електроприводу механізму підйому крана.
4	Розрахунок статичних навантажень і побудова діаграми навантажень роботи крана.
5	Визначення режиму роботи електроприводу механізму підйому крана.
6	Розрахунок необхідної потужності двигуна. Вибір двигуна за каталогом.
7	Перевірка вибраного двигуна по температурному режиму і перевантажувальній здатності.
8	Побудова природньої механічної характеристики вибраного двигуна.

9	Розрахунок графоаналітичним методом електромеханічних перехідних процесів.
10	Розробка принципової схеми автоматичного керування електроприводом механізму підйому крана.
11	Розрахунок електромеханічної тягової характеристики коаксіально-лінійного асинхронного двигуна (ЛАД).
12	Розрахунок перехідних процесів ЛАД графоаналітичним способом.
13	Розрахунок місця розташування датчиків положень бігуна молота.
14	Розробка алгоритму правління електромагнітним молотом багатофункціонального призначення.
15	Розробка функціональної схеми управління електромагнітним молотом багатофункціонального призначення.

Теми лабораторних робіт:

1	Дослідження електромеханічних характеристик двигуна постійного струму паралельного збудження.
2	Дослідження електромеханічних характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкнутим ротором.
3	Дослідження електромеханічних характеристик асинхронного двигуна з фазним ротором.
4	Дослідження електромеханічних характеристик синхронного двигуна.
5	Дослідження електромеханічних характеристик регульованого електропривода з двигуном постійного струму послідовного збудження.
6	Дослідження гальмівних характеристик двигуна постійного струму послідовного збудження при динамічному режимі роботи.
7	Дослідження електромеханічних характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження (ДПС-НЗ) при регулюванні кутової швидкості якоря за допомогою зміни напруги та опору.
8	Дослідження гальмівних характеристик ДПС-НЗ противмиканням, в динамічному та генераторному режимах роботи.
9	Дослідження гальмівних характеристик асинхронного двигуна з фазним ротором.
10	Дослідження частотного регулювання кутової швидкості обертання асинхронного двигуна за допомогою електромеханічного перетворювача частоти.
11	Дослідження частотного регулювання кутової швидкості обертання асинхронного двигуна за допомогою транзисторного перетворювача частоти.
12	Дослідження частотного регулювання кутової швидкості обертання синхронного двигуна за допомогою транзисторного перетворювача частоти.

Розрахунково-графічна робота: Загальний розрахунок коаксіально-лінійного асинхронного двигуна

1	Розрахунок електромеханічної тягової характеристики коаксіально-лінійного асинхронного двигуна (ЛАД).
2	Розрахунок перехідних процесів ЛАД графоаналітичним способом.
3	Розрахунок місця розташування датчиків положень бігуна молота.
4	Розробка алгоритму управління електромагнітним молотом багатофункціонального призначення.
5	Розробка функціональної схеми управління електромагнітним молотом багатофункціонального призначення.

Курсовий проект: Автоматизований електропривод механізму підйому крана з асинхронним двигуном

1	Вибір кінематичної схеми механізму підйому крана.
2	Визначення основних вимог до проектування автоматизованого електропривода механізму підйому крана.
3	Розрахунок статичних навантажень і побудова діаграми навантажень роботи крана.
4	Визначення режиму роботи електроприводу механізму підйому крана.
5	Розрахунок необхідної потужності двигуна. Вибір двигуна за каталогом.

6	Перевірка вибраного двигуна по температурному режиму і перевантажувальній здатності.
7	Побудова природньої механічної характеристики вибраного двигуна.
8	Розрахунок графоаналітичним методом електромеханічних перехідних процесів.
9	Розробка принципової схеми автоматичного керування електроприводом механізму підйому крана.
10	Вибір апаратури захисту та керування.
Самостійна робота:	
1	Графічне та графіко-аналітичне рішення рівняння руху привода.
2	Механічні характеристики двигуна постійного струму змішаного збудження в гальмівних режимах.
3	Регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму послідовного збудження шунтуванням обмотки якоря чи обмотки збудження.
4	Регульований привід змінного струму з вентильним двигуном.
5	Електропривод системи транзисторний комутатор-синхронний двигун.
6	Автоматичне регулювання кутової швидкості асинхронних електроприводів за допомогою тиристорних регуляторів напруги.
7	Пуск двигуна постійного струму незалежного збудження до кутової швидкості вище основної.
8	Гальмування противмиканням і реверсування двигуна постійного струму незалежного збудження.
9	Асинхронний дводвигуновий електропривод із накладенням механічних характеристик.
10	Розрахунок потужності двигуна при повторно-короткочасному режимі роботи.
11	Система автоматичного регулювання кутової швидкості з жорстким негативним зворотнім зв'язком по струму якоря.
12	Система автоматичного регулювання кутової швидкості з жорстким негативним зворотнім зв'язком по кутовій швидкості двигуна.
13	Автоматичне регулювання моменту електроприводу в системі джерело струму-двигун.
14	Перехідні процеси при експоненціальній залежності сигналу керування.
15	Електропривод із електричним валом
16	Регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму послідовного збудження шунтуванням обмотки якоря або обмотки збудження.
17	Взаємопов'язаний електропривод.
18	Регулювання моменту електропривода в системі перетворювач-двигун.
19	Автоматичне регулювання каскадних електроприводів.
20	Слідкуючий привід. Програмне керування.

16) Основна література:

1. Лавриненко Ю.М. Електропривод. Підручник за ред., Лавриненко Ю.М Вид. 2-е, доп. і перероб., Київ, Ліра-К., 2009,503 с.
2. Попович М.Г. Теорія електроприводу підручник для студ. вузів ред., М.Г. Попович, К: Вища школа, 1993, 494 с.
3. Видмиш А.А., Ярошенко Л. В. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1. / Навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 387 с.

17) Додаткова література:

1. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навч. посібник для вищ. навч. закл., за ред. Поповича М.Г., Лозинського О.Ю. – К.:Либідь, 2005, 678 с.
2. Піцан Р.М., Бардачевський В.Т., Бойчук Б.Г. Збірник задач до курсу «Електропривід». Навч.посібник. — Львів. Вид-во ДУ «Львівська політехніка», 1999.с.
3. Бондарев В.С. та ін.. Підйомно-транспортні машини : Розрахунки підймальних і транспортувальних машин. Підручник. К.: Вища школа. 2009.-734 с.

18) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів)

Складання заліку

Поточне оцінювання											Підсумковий контроль (залік)	Сума
ПР03	ПР05	ПР06	ПР07	ПР08	ПР08	ПР10	ПР12	ПР17	ПР18	ПР19		
5	4	7	4	6	5	6	7	6	5	5	40	100

Складання екзамену

Поточне оцінювання											Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ПР03	ПР05	ПР06	ПР07	ПР08	ПР09	ПР10	ПР12	ПР17	ПР18	ПР19		
5	4	7	4	6	5	6	7	6	5	5	40	100

19) Умови допуску до підсумкового контролю: необхідною умовою допуску до підсумкового контролю є зарахування всіх лабораторних робіт, РГР (КР) та стартовий рейтинг не менше 35 балів.

20) Політика щодо академічної доброчесності: Оцінювання навчальних досягнень студентів відбувається на принципах прозорості, академічної мобільності та результатів неформальної освіти.

21) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2457>