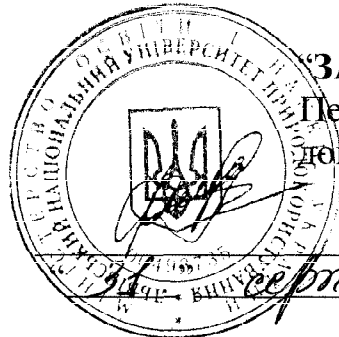


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехнічних систем



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор
доцент Ірина Федів

_____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**“ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЗАСОБАМИ ПРОМИСЛОВОГО
ЕЛЕКТРОПРИВОДУ”**

спеціальності

141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

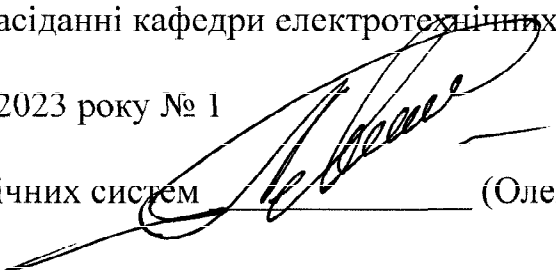
Львів 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергозбереження засобами промислового електроприводу» для здобувачів другого (магістерського) рівня освіти ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Розробники: д.т.н., професор Андрій Чабан,
старший викладач Іван Дробот

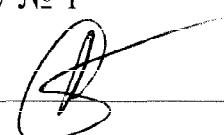
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електротехнічних систем

Протокол від "30" 08 2023 року № 1

/ Завідувач кафедри електротехнічних систем  (Олег Калахан)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол від "30" 08 2023 року № 1

Голова методичної комісії факультету  (Степан Ковалишин)

1 Опис навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Галузь знань 14, «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

Характеристика навчальної дисципліни:

Вибіркова

Кількість кредитів 3.

Загальна кількість годин – 90.

Вид контролю: залік.

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 114,3.

для заочної форми навчання – 36,4.

2 Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електропривода

1.1 Шлях 1. Використання некерованого масового ЕП для забезпечення номінального теплового режиму. Двигун заниженої потужності швидко виходить

із ладу, двигун завищеної потужності перетворює енергію з високими втратами.

1.2 Шлях 2. Підвищення економічності нерегульованого ЕП шляхом переходу на енергозберігаючі двигуни.

1.3 Шлях 3. Полягає в усуненні проміжних передач, впровадження однодвигунного та багатодвигунного ЕП.

1.4 Шлях 4. Економія електроенергії робочими установками і механізмами – підвищення ККД установки: регулювання продуктивності; використання оптимальної циклограми; застосування нових видів електропривода.

1.5 Шлях 5. Вибір раціональних режимів роботи ЕП:

– вибір раціонального способу і діапазону регулювання швидкості ЕП;

– підвищення завантаження робочих машин; виключення режиму неробочого ходу; зниження напруги на затисках двигуна;

– використання синхронних двигунів та акумуляторів енергії.

1.6 Шлях 6. Вибір раціонального типу ЕП та перехід від нерегульованого ЕП до регульованого.

1.7 Шлях 7. Поліпшення якості електроенергії засобами силової перетворювальної техніки регульованого ЕП.

Тема 2 Системи енергозберігаючого ЕП змінного струму

1.1 Вимоги до ЕП залежно від технологічного процесу.

- 1.2 Характеристики систем ЕП та енергетичні показники.
- 1.3 Принципові схеми ЕП, механічні характеристики ЕП при регулюванні швидкості обертання.
- 1.4 Асинхронний частотно-регульований ЕП.
- 1.5 Асинхронний ЕП з фазним керуванням.
- 1.6 Асинхронний ЕП з реалізацією енергії ковзання.

Тема 3 Економія електроенергії технологічними установками застосуванням електропривода

- 3.1 Економія електроенергії технологічними установками: підйомні установки; насосні та вентиляторні установки; компресорні та конвеєрні установки.
- 3.2 Вибір раціонального способу і діапазону регулювання швидкості електропривода в залежності від технологічних умов роботи машин і механізмів.
- 3.3 Регулювання швидкості двигуна при постійному навантаженні та постійній потужності.

Тема 4 Методи і засоби покращення енергетичних показників перетворювачів енергії

- 4.1 Покращення енергетичних показників з використанням перспективних силових схем.
- 4.2 Підвищення енергетичних показників з використанням спеціальних законів керування.

Тема 5 Використання накопичувачів енергії в промислових системах електроприводу і комплексах

- 5.1 Види накопичувачів енергії (НЕ).
- 5.2 Характеристика накопичувачів енергії.
- 5.3 Схемотехнічні рішення з НЕ в електромеханічних системах.

3.2 Структура навчальної дисципліни

Назви 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
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки Семестр					
Тема 1	9	5				4	9	4				5
Тема 2	25	3	10			12	25	2	4			19
Тема 3	40	3	18			19	40	2	6			32
Тема 4	6	3				3	6	2				4
Тема 5	10	2	4			4	10	2	2			6
Усього годин	90	16	32			42	90	12	12			66

3 Теми практичних занять

№ теми	Назва теми	Кількість Годин
	ТБ, видача завдань на практичні роботи	2
1	Побудова сумісних характеристик насосного агрегату та мережі	4
2	Побудова сумісних характеристик вентиляторів та мережі	4
3	Розрахунок потужності турбомеханізмів при різних способах регулювання продуктивності	4
	Захист практичних робіт I модуля	2
4	Визначення добових витрат енергії турбомеханізмів при різних способах регулювання продуктивності	4
5	Розрахунок параметрів та характеристик електроприводу змінного струму	4
5	Вибір силових елементів регульованого електроприводу змінного струму системи ТПЧ-АД	4
	Захист практичних робіт II модуля	4
Всього		32

4 Теми, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми	Примітка
1	Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електропривода	
2	Системи енергозберігаючого ЕП змінного струму	
3	Економія електроенергії технологічними установками застосуванням електропривода	
4	Методи і засоби покращення енергетичних показників перетворювачів енергії	
5	Використання накопичувачів енергії в промислових системах електроприводу і комплексах	

5 Методи навчання

1 Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

2 Наочні методи

- ілюстрація (презентації, таблиці, моделі, малюнки тощо),
- демонстрування засобу: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент, спостереження та досліди в лабораторних умовах тощо,

3 Практичні методи: практичні та самостійні роботи.

6 Методи контролю

1 Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2 Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

3 Практична перевірка (розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань і т. д.

4 Стандартизований контроль (залік).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

8 Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «Електромагнітна сумісність» здобувачі набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК6	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
ЗК9	Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.
ПРН 1	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного, електромеханічного обладнання, засобів традиційної та відновлювальної енергетики й відповідних комплексів і систем

7 Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)					Сума
T1	T2	T3	T4	T5	
0	32	52	0	16	100

10 Методичне забезпечення

1. Чабан А. В., Дробот І. М. Енергозбереження засобами промислового електроприводу: методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Дубляни: ЛНАУ, 2023 р. 26 с.

11 Рекомендована література

Базова

1. Закладний О. М., Праховник А. В., Соловей О. І. Енергозбереження засобами промислового електропривода. Київ: Кондор, 2005 р. 408 с.
2. Конспект лекцій з навчальної дисципліни „Енергозбереження засобами електропривода” для студентів усіх форм навчання спеціальності 7.05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод». укл.: д.т.н., проф. Нізімов В.Б. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015 р. 144 с.

Допоміжна

1. Жулай Є. Л., Зайцев Б. В., Лаврієнко Ю. М. Електропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній. Київ: Вища школа, 2001 р. 286 с.
2. Лаврієнко Ю. М., Марченко О. С. Електропривод. Підручник. Київ: Видавництво «Ліра-К», 2009 р. 504 с.
3. Теорія електропривода. Курс лекцій для студентів напряму підготовки "Електромеханіка", спеціальності "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод" денної форми навчання. Уклад. М.Я. Островерхов. Київ: НТУУ "КПІ", 2010 р. 274 с.
4. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навчальний посібник. За ред. М. Г. Поповича. Київ: Либідь, 2005 р. 672 с.
5. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (теорія і практика): Навчальний посібник. За ред. М. Г. Поповича, В. В. Костицького. Київ: КНУТД, 2008 р. 408 с.

12 Інформаційні ресурси

1 Бібліотечно-інформаційні ресурси — книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2 Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет.

2.1 https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Zakladniy_2005_408.pdf

2.2 <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automaticED.php>

2.3 <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automaticED.php#electricdriveAC>

2.4 <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automation.php>

2.5 <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/converters.php>