



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра ЕТС та ЕМ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Енергоефективний промисловий електропривод та системи керування технологічними процесами
Викладач	Наталія ГАРАСЬОВА, кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕТС та ЕМ
Контактний тел.	+38(066) 59-11-545
E-mail:	ngarasova@gmail.com
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Особливі вимоги відсутні, але ефективність засвоєння матеріалу значно підвищиться, якщо здобувач освіти володіє базовими знаннями з автоматизованого електроприводу.

1. Мета і завдання дисципліни

Мета курсу: ознайомлення з тенденціями розвитку та основними підходами до енергозбереження в електроприводі, енергетичними властивостями електроприводів, дослідження раціональних режимів роботи та експлуатації технологічних установок та електропривода; систем керування технологічними процесами.

Завдання курсу полягає в ознайомленні з методами вибору раціонального типу електроприводу, проведенні аналізу умов експлуатації електроприводу, розрахунку потужності і теплових режимів роботи електроприводу, розрахунку економії електроенергії технологічними установками та електроприводом, дослідженні енергоефективних систем регульованого електропривода.

2. Результати навчання

Програмні результати вивчення дисципліни.

знати : енергетичні характеристики електроприводів; енергетичні особливості і характеристики енергетичної ефективності статичних перетворювачів електроенергії, типові структури перетворювачів електроенергії; енергетичні характеристики регульованих електроприводів; енергозберігаючі аспекти застосування частотно-регульованого електроприводу; вибір раціонального способу і діапазону регулювання швидкості електроприводів в залежності від технологічних умов роботи машин і механізмів; принципи побудови енергоефективних систем керування промисловим електроприводом на базі сучасних електроприводів та засобів автоматизації.

вміти: виконувати розрахунок потужності і вибір електродвигунів; перевірку двигунів по нагріванню при різних теплових режимах роботи; вибір системи електроприводу; вибір способу регулювання продуктивності технологічних установок та механізмів; вибір раціонального способу регулювання швидкості в залежності від характеру зміни навантаження; виконувати аналіз застосування частотнорегульованого електроприводу; застосовувати системи автоматизованого керування електричним приводом.

набути соціальних навичок (soft-skills): здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності; небайдуже ставитися до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підвищення рівня енергоефективності промислового електропривода.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Під час організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Загальна характеристика сучасного енергоефективного промислового електроприводу та систем керування технологічними процесами

Стислий зміст курсу. Задачі курсу. Структура сучасного промислового електроприводу. Стан та перспективи розвитку силових напівпровідникових елементів регульованого електроприводу. Основні тенденції енергозбереження за рахунок сучасного енергоефективного промислового електроприводу.

Тема 2. Енергетичні характеристики електроприводів.

Електропривод і технологічні процеси. Структура та енергетична модель силового каналу електроприводу. Енергетичні моделі електродвигунів. Втрати енергії при роботі електроприводу без навантаження, в перехідних режимах при пуску, реверсі, гальмуванні, змінах швидкості і навантаження. Коефіцієнт корисної дії.

Тема 3. Енергоефективні режими роботи електромеханічних установок та електропривода

Визначення факторів впливу на енергоефективність електромеханічних установок та електроприводу. Визначення енергоефективності електромеханічних систем з асинхронними двигунами. Заощадження електричної енергії в двигунах. Впровадження енергоефективних двигунів. Заміна недовантажених електродвигунів двигунами меншої потужності. Заощадження електричної енергії за рахунок перемикання обмоток статора за схемою «трикутник-зірка». Енергозаощаджуючі режими роботи асинхронних двигунів.

Тема 4. Заощадження електричної енергії в промисловому електроприводі

Заощадження електричної енергії в насосних установках. Підвищення коефіцієнта корисної дії насосних установок, вдосконалення регулювання роботи, впровадження енергоефективного частотнорегульованого електропривода. Заощадження електричної енергії у вентиляційних установках. Заощадження електричної енергії в компресорних установках. Оцінка ефективності використання частотнорегульованих асинхронних електроприводів на виробництві

Змістовий модуль 2.

Тема 5. Схемна реалізація автоматизованих електроприводів

Автоматизований електропривод змінного струму. Електроприводи з автоматичним пуском у функції струму. Електропривод з автоматичним пуском у функції часу. Частотно-регульований електропривод змінного струму. Синтез енергоефективних систем управління електроприводом змінного струму і вибір керованого джерела живлення. Регулювання швидкості двигунів сталого струму незалежного збудження за допомогою керованих тиристорних випрямлячів.

Тема 6. Моделювання режимів роботи технологічних установок з

регульованим електроприводом змінного струму

Узагальнені структурні схеми системи автоматичного керування установки на основі частотнорегульованого асинхронного електропривода. Синтез алгоритму керування контуром регулювання продуктивності установки. Комп'ютерне імітаційне моделювання системи автоматичного керування.

Тема 7. Системи керування технологічними процесами

Системи автоматизованого керування електричним приводом у промисловості. Система автоматичного керування шліфувальним верстатом. Автоматизація технологічного процесу вентиляції та керування помповими установками. Комплектні пристрої керування помповими установками.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший змістовий модуль – 50 балів, другий змістовий модуль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Критерії оцінки заліку:

- «зараховано» – студент має стійкі знання про основні поняття дисципліни, може сформулювати взаємозв'язки між поняттями;
- «не зараховано» – студент має значні пропуски в знаннях, не може сформулювати взаємозв'язку між поняттями, що вивчаються в курсі, не має уявлення про більшість основних понять дисципліни, що вивчається.

6. Рекомендована література

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навчальний посібник. – К: Кондор, 2005. – 408 с.
2. Плешков С.П., Серебренніков С.В. Енергоефективний електропривод у промисловості та сільськогосподарському виробництві. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 160 с.
3. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств: навч. посіб. / [О.І. Соловей, В.П. Розен, П.Г. Плешков, С.В. Серебренніков, В.Ф. Ткаченко, К.Г. Петрова]; М-во освіти і науки України, Кіров. нац. техн. ун-т. – Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2015. – 316 с.

4. Моделювання електромеханічних систем. Математичне моделювання систем асинхронного електроприводу: навчальний посібник / О. І. Толочко. – Київ, НТУУ «КПІ», 2016. – 150 с. Іл

Методичне забезпечення:

1. Конспект лекцій з дисципліни «Енергоефективний промисловий електропривод та системи керування технологічними процесами» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Укл. Гарасьова Н.Ю. – Кропивницький ЦНТУ, 2024. – 60 с.-електронний варіант

2. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Енергоефективний промисловий електропривод та системи керування технологічними процесами» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Укл. Гарасьова Н.Ю. – Кропивницький ЦНТУ, 2024. – 45 с.-електронний варіант

3. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Енергоефективний промисловий електропривод та системи керування технологічними процесами» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Укл. Гарасьова Н.Ю. – Кропивницький ЦНТУ, 2025. – 15 с.-електронний варіант