



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



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва курсу</b>	<b>Методи та засоби оптимізації і планування електроспоживання</b>
<b>Викладач</b>	Петро ПЛЄШКОВ, кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри ЕТС та ЕМ
<b>Контактний тел.</b>	+38(0522) 390 409
<b>E-mail:</b>	kafedra.etsem@ gmail.com
<b>Обсяг та ознаки дисципліни</b>	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 32 годин, практичні заняття – 16 годин, самостійна робота – 72 годин. Формат: очний (offline / face to face). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2023-2024.
<b>Консультації</b>	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.
<b>Пререквізити</b>	Після вивчення дисциплін: «Математичні задачі енергетики», «Основи електропостачання»; «Основи енергозбереження»; «Електричні системи та мережі»; «Електрична частина станцій та підстанцій»; «Інформаційно-керуючі комплекси та системи»; «Енергозберігаючі режими електропостачання»; «Електропостачання промислових підприємств»

### 1. Мета і завдання дисципліни

Курс «Методи та засоби оптимізації і планування електроспоживання» відноситься до вибіркової частини навчання магістрів та відіграє значну роль у підготовці фахівців освітніх програм «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Енергетичний менеджмент» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Методи та засоби

оптимізації і планування електроспоживання» є формування знань по створення економічно оптимальних режимів роботи систем електропостачання промислових підприємств (СЕП ПП), технологічного обладнання, оптимізації режимів роботи систем електропостачання промислових підприємств за рахунок застосування сучасних технологічних пристроїв, засвоєння методів і засобів оптимізації енергоспоживання в промисловому електроприводі, дослідження спеціальних засобів автоматизації, контролю і управління рівнем енергоспоживання в промисловому електрообладнанні.

**Завдання** вивчення дисципліни:

- оволодіння методами і засобами оптимізації енергоспоживання в промисловому електроприводі;
- засвоєння теоретичних основ синтезу систем керування електроприводом змінного струму і принципів побудови статичних перетворювачів частоти;
- застосування регульованого електроприводу змінного струму в технологічних процесах;
- впровадження сучасних підходів при створенні комутаційних апаратів низької напруги і перспективи їх вдосконалення;
- оптимізація режимів роботи систем електропостачання промислових підприємств за рахунок застосування сучасних технологічних пристроїв;
- використання спеціальних засобів автоматизації, контролю і управління рівнем енергоспоживання в промисловому електрообладнанні;
- формування загальних та фахових компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкуренто-спроможності на сучасному ринку праці.

## **2. Результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати**:

- методи рішення оптимізаційних задач;
- загальні напрямки та принципи організації енергозбереження в масових електроустановках низької напруги;
- синтез систем керування електроприводом змінного струму і принципи побудови статичних перетворювачів частоти;
- сучасні підходи при створенні комутаційних апаратів низької напруги і перспективи їх вдосконалення;
- оптимізацію режимів роботи систем електропостачання промислових підприємств за рахунок застосування сучасних технологічних пристроїв;
- спеціальні засоби автоматизації, контролю і управління рівнем

енергоспоживання в промисловому електрообладнанні;

- засоби та методи раціонального енергоспоживання в світлотехніці;
- автоматизовані системи контролю та управління рівнем енергоспоживання.

**вміти:**

- виконувати вимірювання та облік електричної енергії та потужності в промислових мережах та електричних установках;
- здійснювати вибір електродвигунів для приводних пристроїв; розраховувати енергозберігаючі режими роботи асинхронних електродвигунів;
- виконувати синтез систем частотного управління асинхронним електродвигуном;
- вибір методу управління асинхронним електродвигуном, раціональної структури системи управління;
- виконувати оцінку доцільності заміни традиційної електромеханічної комутаційної апаратури на безконтактну;
- оптимізувати режими роботи систем електропостачання промислових підприємств за рахунок застосування сучасних технологічних пристроїв;
- застосовувати спеціальні засоби автоматизації, контролю і управління рівнем енергоспоживання в промисловому електрообладнанні;
- планувати електроспоживання підприємств в сучасних умовах ринку;
- планувати та впроваджувати заходи по економії та зниженню втрат електроенергії;

**набути соціальних навичок (soft-skills):**

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підвищення рівня енергоефективності та енергоощадного ставлення до енергоресурсів.

### **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 вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

## 4. Програма навчальної дисципліни

### *Змістовий модуль 1.*

#### **Тема 1. Задачі курсу. Реальний стан умов електроспоживання.**

Лекція 1. Загальні напрямки та принципи організації енергозбереження в масових електроустановках низької напруги.

Лекція 2. Методи і засоби оптимізації енергоспоживання в нерегульованому промисловому електроприводі змінного струму.

#### **Тема 2. Теоретичні основи синтезу систем керування електроприводом змінного струму і принципи побудови статичних перетворювачів частоти**

Лекція 3-4. Сучасний стан і тенденції вдосконалення частотнорегульованого електроприводу. Синтез систем частотного управління асинхронним електродвигуном.

Лекція 5. Вибір методу управління асинхронним електродвигуном, раціональної структури системи управління.

#### **Тема 3. Енергоефективні технології на основі частотнорегульованого електроприводу змінного струму.**

Лекція 6-7. Застосування регульованого електроприводу змінного струму в технологічних процесах.

Лекція 8. Вибір основних компонентів частотнорегульованого електроприводу змінного струму: перетворювача частоти та асинхронного двигуна. Розрахунок і вибір електроприводу: збір вихідних даних; вибір приводного електродвигуна; вибір конфігурації і типу перетворювача частоти.

#### **Тема 4. Сучасні підходи при створенні комутаційних апаратів низької напруги і перспективи їх вдосконалення.**

Лекція 9. Комутаційна електроапаратура низької напруги в електротехнічних пристроях і системах .

### *Змістовий модуль 2.*

#### **Тема 4. Сучасні підходи при створенні комутаційних апаратів низької напруги і перспективи їх вдосконалення.**

Лекція 10. Вироби силової електроніки в структурі сучасних засобів автоматизації та пристроїв комутації струму. Оцінка доцільності заміни традиційної електромеханічної комутаційної апаратури на безконтактну.

#### **Тема 5. Оптимізація експлуатаційного обслуговування систем електропостачання промислових підприємств.**

Лекція 11.. Ефективне використання електричної енергії за рахунок підтримання належного рівня її якості. Методика розрахунку додаткових втрат потужності внаслідок погіршення якості електричної енергії.

Лекція 12. Фільтрокомпенсуючі пристрої. Мережеві дроселі. Пасивні, активні та гібридні фільтри. Ширококутові та складні фільтри. Спеціальні розділові трансформатори.

#### **Тема 6. Оптимізація режимів роботи систем електропостачання промислових підприємств за рахунок застосування сучасних технологічних пристроїв.**

Лекція 13. Спеціальні засоби автоматизації, контролю і управління рівнем енергоспоживання в промисловому електрообладнанні. Програмовані комутатори навантаження, технологічні контролери і терморегулятори.

Лекція 14. Технічні засоби комерційного обліку споживання електроенергії. Однофазні та трифазні регулятори потужності.

Лекція 15. Енергозберігаючі технології в комунальній сфері. Сучасні електрообігрівальні прилади та системи. Засоби та методи раціонального енергоспоживання в світлотехніці.

#### **Тема 7. Аналіз методів планування електроспоживання підприємств**

Лекція 16. Класифікація методів прогнозування електроспоживання. Вимоги до методу планування електроспоживання підприємства. Методи і оцінки якості функціонування систем прогнозування на підприємстві.

### **5. Система оцінювання та вимоги**

Види контролю: поточний, підсумковий.

Форма підсумкового контролю: залік (1-й семестр).

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 рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 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.

### **6. Рекомендована література**

1. 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. (з грифом МОН України).

2. Енергетичний інжиніринг та менеджмент : в 3-х ч. Ч. 1. Проектування ефективних енергетичних систем / П.Г. Плешков, С.В. Серебренніков, О.І. Сіріков, І.В. Савеленко; під редакцією Заслуженого працівника освіти України, кандидата технічних наук, професора Плешкова П.Г. – М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2018.– 156 с.

3. Сучасний ринок електричної енергії.: Підручник. Курс лекцій / І.О. Сінчук, Т.М. Берідзе, В.О. Федотов, М.Л. Барановська, Л.В. Сменова, А.В. Пироженко; за редакцією доктора технічних наук, професора О.М. Сінчука. – Кременчук: ПП Щербатих О.В. – 2021. -332с.

4. Телемеханіка та автоматизовані системи управління в електроенергетиці: навч. посіб. / [Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Петрова К.Г.]. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 152 с. (рекомендовано Вченою радою КНТУ).
5. Плешков С.П., Серебренніков С.В. Енергоефективний електропривод у промисловості та сільськогосподарському виробництві. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 160 с.
6. Енергоефективні системи освітлення для промислових та комунально-побутових споживачів / [Плешков П. Г., Орлович А. Ю., Серебренніков С. В., Бегун А. П., Різуненко А. О., Гарасьова Н. Ю., Зінзура В. В] ; під редакцією Заслуженого працівника освіти України, кандидата технічних наук, професора Плешкова П. Г. – М-во освіти і науки України, Центральнокр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2018.– 242с
7. Основи енергозбереження та енергозберігаючі режими в системах електропостачання промислових підприємств/ Плешков П. Г., Казанцев Ю.І., Орлович А. Ю. - Кіровоград, РВЛ, КНТУ, 2007. - 221 с., -22 іл., -24 табл.

#### Допоміжна

1. Находов В.Ф. Моніторинг показників енергоспоживання в системі енергетичного менеджменту / В.Ф. Находов, О.О. Пецкова, Д.О. Іванько // Енергетика. Екологія. Людина. Наукові праці НТУУ «КПІ», ІЕЕ. – Київ: НТУУ «КПІ», ІЕЕ, 2015. – 480 с. – С. 210-217
2. Закладной А.Н., Праховник А.В., Соловей А.И. Енергозбереження засобами промислового електропривода. Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2005. – 408 с.
3. Розен В.П. Формування інформаційного поля для оцінювання рівня енергоефективності систем комунального водопостачання [Текст] / В.П. Розен, Л.В. Давиденко, В.А. Давиденко // Вісник КДПУ ім. М. Остроградського. – Кременчук: КДПУ. - 2010. – Вип. №4 (63). – С. 50-53
4. Находов В.Ф., Бориченко О.В. Процес контролю виконання встановлених «стандартів» в системах оперативного контролю ефективності енерговикористання // Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Гірництво». - 2014. - Випуск 24.– С. 111-119.
5. Матеріали Державного комітету України з енергозбереження. [www.necin.com.ua](http://www.necin.com.ua).

#### Інформаційні ресурси:

1. Дистанційна освіта ЦНТУ [Електронний ресурс] / МОН України. – Кропивницький, 2022. – Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=898> – Курс " Методи та засоби оптимізації і планування електроспоживання ".
2. Центральнокраїнський національний технічний університет: кафедра «Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент» [Електронний ресурс] / МОН України. – Кропивницький: Кафедра ЕТС та ЕМ, 2022. – Режим доступу: <http://etsem.kntu.kr.ua/>. – Назва з екрану.

3. Енергопостачальна компанія ПрАТ «Кіровоградобленерго» [Електронний ресурс] / М-во палива та енергетики України. – Кропивницький: ПрАТ «Кіровоградобленерго», 2022. – Режим доступу: <http://kiroe.com.ua/> . – Назва з екрану.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ЕТС та ЕМ, Протокол № 1 від «28» серпня 2023 року.