



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



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ЕНЕРГЕТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯМ
Викладач	Петро ПЛЄШКОВ, кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри ЕТС та ЕМ
Контактний тел.	+38(0522) 390 409
E-mail:	kafedra.etssem@ 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). 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

1. Мета і завдання дисципліни

Курс «Енергетичний контроль та управління енерговикористанням» 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 вибіркової освітньої компоненти «Енергетичний контроль та управління енерговикористанням» є опанування методики експериментального дослідження електричних режимів та принципів побудови та застосування електровимірювальної техніки, комплексів та систем в галузі енергетики, оволодіння методами управління режимами складних систем

енергетики з використанням можливостей сучасних інформаційно-обчислювальних комплексів та автоматизованих систем управління.

Завдання вивчення дисципліни:

Надати здобувачеві знання та навички необхідні для ефективного контролю та управління енерговикористанням у різних галузях, дослідження електричних режимів, використання електровимірювальної техніки, проектування та налаштування систем автоматичного управління складних систем енергетики. Організувати свою навчальну діяльність, націливши її на досконале вивчення прикладного програмного забезпечення щодо автоматизованих систем управління.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: сучасні методи управління режимами, програмне та математичне забезпечення інформаційно-обчислювальних комплексів, теоретичні положення основ вимірювання, методи вимірювання фізичних величин, побудову комплексів та систем для оцінки режимів та параметрів електротехнічних об'єктів;

вміти: обґрунтовано вибирати методи вимірювань, а також інформаційно-вимірювальні комплекси та системи, володіти практичними навичками користування електровимірювальними технічними засобами та інформаційно-обчислювальними комплексами; вирішувати технічні завдання, щодо використання інформаційно-вимірювальних систем в енергетиці.

набути соціальних навичок (soft-skills):

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

3. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Енергетичний контроль та управління енерговикористанням» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Електричні системи та мережі», «Перехідні процеси в електроенергетиці», «Електрична частина станцій та підстанцій», «Інформаційно-керуючі комплекси та системи», «Основи електропостачання», «Автоматизація контролю та управління якістю електроенергії».

4. 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.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Проблеми забезпечення контролю електроенергії в системах електропостачання

Лекція 1-2. Вступ. Особливості електроенергетичного виробництва. Використання інформаційно-вимірювальної техніки для обліку електричної енергії в умовах функціонування ринку. Стан обліку енергетичних ресурсів в Європейських країнах та в Україні. Аналіз чинного законодавства у сфері обліку енергоресурсів.

Тема 2. Організація обліку та контролю витрати енергії на промислових підприємствах

Лекція 3. Аналіз ефективності енергоспоживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР). Служба енергоменеджменту. Електричні баланси. Облік електроенергії.

Лекція 4. Організація контролю за експлуатацією та технічним станом енергоустановок і електромереж. Організація контролю і обліку електроспоживання. Організація обліку теплової енергії і теплоносія.

Тема 3. Сучасні засоби обліку

Лекція 5. Призначення та функції пристроїв збору передачі даних електричної енергії. Енергозберігаючі засоби обліку витрат електричної енергії, теплової енергії, палива.

Лекція 6. Обґрунтування систем комерційного та технічного обліку і контролю системи електропостачання. Вимірювання та облік споживання енергоресурсів.

Тема 4. Приладний контроль електричної енергії

Лекція 7. Задачі приладного контролю. Організація приладного контролю. Інформаційно-вимірювальні системи (ІВС). Призначення та особливості метрологічного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем (ІВС). Структура та класифікація ІВС.

Лекція 8. Системний підхід до встановлення тарифів на електроенергію

Змістовий модуль 2.

Тема 5. Системи обліку електроенергії на промислових підприємствах

Лекція 9. Розрахунок метрологічних характеристик системи обліку електроспоживання.

Лекція 10. Аналіз ефективності впровадження системи обліку електроенергії на підприємствах.

Тема 6. Автоматизація обліку та контролю споживання електричної енергії в системах електропостачання.

Лекція 11. Системи автоматизованого контролю та обліку енергії.

Системи дистанційного контролю та обліку енергоресурсів. Системи DATAGVR C2000 і DATAGYR C300. Система обліку і контролю електроенергії на базі лічильників "ОБЛІК". Системи обліку і керування енергоспоживанням "ІТЕК". Автоматизована система обліку витрати енергоресурсів підприємства.

Лекція 12. Автоматизована система обліку та контролю електроенергії на базі технології Smart

Тема 7. Методи та засоби поліпшення контролю енергоспоживання в системах обліку та контролю електроспоживання.

Лекція 13. Аналізатори параметрів якості електроенергії.

Лекція 14. Організація системи контролю якості електроенергії в мережі споживача

Тема 8. Розробка заходів раціонального енерговикористання.

Лекція 15. Оцінка ефективності режимів роботи системи компенсації реактивної потужності. Розрахунки енергетичних балансів та втрат електроенергії в системі електропостачання.

Лекція 16. Методи визначення фактичних значень параметрів режимів споживання електроенергії. Методи складання, обґрунтування і застосування графіків обмежень споживання і відключення електроенергії.

6. 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 заняттях і виконання самостійної роботи 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. - «незараховано» – 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.

Поточне тестування та самостійна робота											Сума	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						100	
T1	T2	П1	П2	СР	ЗК1	T3	T4	П3	П4	СР		ЗК2
10	10	8	8	4	10	10	10	8	8	4		10

7. 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, Кіровоград. 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, Центральнoукр. 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. Маліновський А. А. Контроль і планування енерговикористання. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», Бібліотека енергоменеджера, 2001. Вип. 4. 56 с.
2. Маліновський А. А. Енергетичний менеджмент. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», «Бібліотека енергоменеджера», 2001. Вип. 2. 100 с.
3. Бакалін Ю. І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент. Харків: Бурун і К, 2006. 320 с.
4. Давиденко Л. В., Коменда Н. В., Коменда Т. І. Управління та контроль енергоспоживання : навч. посіб. Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2015. 170 с
5. Енергетичний менеджмент та енергоефективність : підручник для студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / І. О. Самойленко, О. Г. Гриб, А. О. Запорожець та ін. Харків: ФОП Бровін О. В., 2020. 348 с.
6. Лежнюк П. Д., Шулле Ю. А. Оперативне прогнозування електричних навантажень систем електроспоживання з використанням їх фрактальних властивостей: монографія / П. Д. Лежнюк, Ю. А. Шулле. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 104 с.
7. Демов О. Д. Планування електроспоживання промислових підприємств та управління ним. Монографія / О. Д. Демов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2001. – 104 с
8. Соловей О.І. та ін. Енергетичний аудит: Навч.посіб. / О.І. Соловей, В.П. Розен, Ю.Г. Лега, О.О. Ситник, А.В. Чернявський, Г.В. Курбака. – Черкаси: ЧДТУ, 2005. – 299 с
9. ДСТУ 4715:2007. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад і зміст робіт на стадіях розроблення та запровадження. – Чинний від 01.07.07. – К. : Держстандарт України, 2007.
10. ДСТУ 5077:2008 "Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування". – Чинний від 01.07.09. – К. : Держспоживстандарт України, 2010.
10. 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

11. Закладной А.Н., Праховник А.В., Соловей А.И. Энергозбереження засобами промислового електропривода. Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2005. – 408 с.

12. 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

13. 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.

14. Матеріали Державного комітету України з енергозбереження. www.necin.com.ua.

Інформаційні ресурси:

1. Дистанційна освіта ЦНТУ [Електронний ресурс] / МОН України. – Кропивницький, 2022. – Режим доступу: <https://moodle.kntu.kr.ua/>

2. Центральнoукраїнський 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», 2023. – Режим доступу: <http://kiroe.com.ua/>

4. КОДЕКС комерційного обліку електричної енергії (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0311874-18#n9>)

5. Про затвердження Змін до Кодексу комерційного обліку електричної енергії, постанова від 15 серпня 2023 року N 1495 (<https://ips.ligazakon.net/document/gk54518>)

6. ЗАКОН УКРАЇНИ Про ринок електричної енергії (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>)

7. ПРАВИЛА роздрібного ринку електричної енергії <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0312874-18#n1950>

8. Закон України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2119-19#Text>)

9. ЗАКОН УКРАЇНИ Про забезпечення комерційного обліку природного газу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3533-17#Text>