



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра електротехнічних систем та
енергетичний менеджмент



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Електромеханічні перехідні процеси
Викладач	Ігор ПЕРЕВЕРЗЄВ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри ЕТС та ЕМ
Контактний тел.	+38(066) 147-18-47
Е-mail:	igor.pereverzev@ukr.net
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 14 годин, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 62 годин, курсовий проект – 30 годин. Формат: очний (offline / face to face). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, WhatsApp за домовленістю.
Пререквізити	Після вивчення дисциплін: математика; фізика; теоретичні основи електротехніки; алгоритмізація та програмування; комп'ютерна графіка; математичні задачі електроенергетики; електричні системи та мережі; електричні машини.

Курс «Електромеханічні перехідні процеси» відноситься до вибіркової частини навчання бакалаврів та відіграє значну роль у підготовці фахівців за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Здобувачами вищої освіти, які обирають цю навчальну дисципліну формуються знання в області теорії електромеханічних перехідних процесів в системі електропостачання та в електроенергетичних системах в цілому; ефективного використуванню сучасних інтелектуальних, інформаційних комп'ютерно-інтегрованих технологій; виконанню проектно-конструкторської документації згідно з нормативними вимогами.

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є:

- формування знань в області теорії електромеханічних перехідних процесів в системі електропостачання та в електроенергетичних системах;
- уміння обробляти отримані результати, аналізувати й осмислювати їх з урахуванням наявних наукових і технологічних досягнень, представляти результати роботи й обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному й професійному рівні;
- здатність формулювати мету й завдання та вибирати оптимальні рішення при проведенні інженерних та дослідницьких задач.

Завдання вивчення дисципліни:

- формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку майбутніх фахівців та забезпечення їхньої конкурентоспроможності на сучасному ринку праці;
- надання теоретичних та практичних основ для вивчення таких курсів, як «Електрична частина станцій та підстанцій», «Електропостачання промислових підприємств» та «Релейний захист та автоматика».

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати**: фізику електромеханічних перехідних процесів, що мають місце в електроенергетичних системах;

вміти: складати схеми заміщення та визначати їх параметри, виконувати аналіз статичної і динамічної стійкості систем електропостачання та вузлів навантаження (асинхронних та синхронних двигунів) при сильних та слабких збудженнях.

набути соціальних навичок(soft-skills):

здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал; взаємодіяти в електроенергетичному середовищі.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

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

При 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. Загальні поняття про електромеханічні процеси у ЕЕС.

Вступ. Загальна характеристика курсу. Основні поняття та означення, ЕЕС та її елементи, режим системи, параметри режиму. Система електропостачання як частина ЕЕС. Векторні діаграми та співвідношення між параметрами в найпростішій системі. Кутова характеристика потужності.

Тема 2. Статична стійкість електричної системи.

Поняття статичної стійкості. Практичні критерії статичної стійкості.

Тема 3. Динамічна стійкість електричної системи.

Поняття динамічної стійкості, методи аналізу, основні припущення. Умова порушення динамічної стійкості. Спрощені методи визначення динамічної стійкості. Метод площ. Метод послідовних інтервалів. Оцінка динамічної стійкості складної системи.

Тема 4. Перехідні процеси в системах електропостачання при малих змінах режиму.

Стійкість асинхронних двигунів. Вплив параметрів мережі на стійкість. Вплив компенсації реактивної потужності на стійкість асинхронного навантаження. Стійкість синхронних двигунів. Стійкість комплексних вузлів навантаження. Практичний критерій стійкості. Вплив повільного зниження напруги на режимах навантаження. Лавина напруги, умови появи та способи запобігання.

Змістовий модуль 2.

Тема 5. Перехідні процеси у вузлах навантаження в системах електропостачання при великих збудженнях.

Характеристика великих збуджень у вузлах навантаження системах електропостачання. Накид навантаження на синхронний двигун. Допустимий час накиду навантаження на синхронний двигун.

Тема 6. Поведінка асинхронного навантаження при великих збудження в системах електропостачання. Запуску двигунів.

Накид навантаження на асинхронний двигун. Вплив вузла навантаження на роботу системи електропостачання.

Перехідні процеси у вузлах навантаження при запуску двигунів. Запуск синхронних двигунів. Самозапуск двигунів. Запуск асинхронних двигунів. Запуск синхронних двигунів.

Тема 7. Збільшення стійкості систем електропостачання.

Поняття надійності та живучості. Застосування АВР синхронних машин. Автоматичне розвантаження по частоті. Аварійне розвантаження турбогенератора. Збільшення реактивної потужності в енергосистемах. Збільшення швидкості відключення короткого замикання. Автоматичне повторне включення. Зміна параметрів системи.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

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

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

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

6. Рекомендована література

1. Перехідні процеси в системах електропостачання: підручник для ВНЗ / Г.Г. Півняк, І.В. Жежеленко, Ю.А. Папаїка, Л.І. Несен, за ред. Г.Г. Півняка ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 5-те вид., доопрац. та допов. – Дніпро : НГУ, 2016. – 600 с.

2. Перехідні процеси в системах електропостачання: Підручник для вузів. Вид. 2-е, доправ. та доп. / Г.Г. Півняк, В.М. Винославський, А.Я. Рибалко, Л.І.Несен / За ред. академіка НАН України Г.Г.Півняка. - Дніпропетровськ: Видавництво НГА України, 2000. - 597 с.

3. Черемісін М. М., Мороз О. М., Єгоров О. Б., Швець С. В. Перехідні процеси в системах електропостачання: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / М. М. Черемісін, О. М. Мороз, О. Б. Єгоров, С. В. Швець. — Харків: ТОВ "В справі", 2016. — 260 с.

4. Жданов П.С. Вопросы устойчивости электрических систем. – М.:Энергия, 1979. – 456 с.

5. Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях: Учебное пособие для вузов /Ю.Н. Астахов, В.В. Ежков и др. Под ред. В.А. Веникова.-М.: Энергоатомиздат, 1983.- 504 с.,ил.

6. Перехідні електромагнітні процеси в електроенергетичних системах: Курсова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньої програми «Електричні станції» / Є. І. Бардик, М. П. Болотний; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,28 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 53 с.

7. Збірник завдань та методичні вказівки по курсу “Електромеханічні перехідні процеси” для студентів за напрямком 6.050701 “Електротехніка та електротехнології” з профілюванням “ Електротехнічні системи електроспоживання ”/Укл.:І.О. Переверзєв, І.В. Савеленко, М.І. Корзаватих – Кіровоград: КНТУ, 2009 – 117 с.

8. Методичні вказівки до курсового проекту по курсу „Електромагнітні перехідні процеси” для студентів 3-4 курсів спеціальності 8.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання” /Укл.: канд.. тех.. наук, доц. І.О.Переверзєв, канд. тех.. наук А.І. Котиш. – Кіровоград: КДТУ, 2002. – 127 с.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ЕТС та ЕМ, Протокол № 2 від «31» серпня 2022 року.