



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра електротехнічні системи та
енергетичний менеджмент



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Перехідні процеси в електроенергетиці
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 – 3, годин – 90, у т.ч. лекції – 14 годин, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 62 годин. Формат: очний (offline / face to face). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2023.
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.

Курс «Перехідні процеси в електроенергетиці» 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 електромагнітних перехідних процесів в системі електропостачання та в електроенергетичних системах в цілому; ефективного використання 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 електромагнітних перехідних процесів в системі електропостачання та в електроенергетичних системах в цілому.

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 електромагнітних перехідних процесів, методи розрахунку електромагнітних перехідних процесів при однофазному, двофазному, трифазному коротких замикань для схем різноманітної конфігурації;

вміти: складати схеми заміщення та визначати їх параметри, набути навички та уміти розраховувати та експериментально досліджувати перехідні режими вказаних вище систем.

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

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Загальні відомості про перехідні процеси.

Задачі курсу. Роль курсу у формуванні спеціаліста електроенергетика та її науковий світогляд. Режим роботи СЕС. Причини виникнення перехідних процесів (ПП). Вплив ПП на режим роботи системи. Призначення розрахунків електромагнітних ПП та пред'явлених до них вимог.

Тема 2. Коротке замикання в системах електропостачання.

Види коротких замикань, основні допущення, прийняті при дослідженні та розрахунках ПП. Розрахункова схема короткого замикання мережі та опори її елементів. Перетворення схеми заміщення електричних систем. Приведення параметрів елементів короткозамкнутого ланцюга до базисних вимог.

Тема 3. Перехідні процеси в електричних машинах при 3^x фазних коротких замиканнях.

Фізична сутність процесу протікання струму трифазного КЗ в синхронному генераторі. Перехідні ЕРС та реактивності синхронної машини. Схема заміщення синхронної машини без демпферних обмоток. Векторна діаграма. Надперехідні ЕРС та реактивності синхронної машини з демпферними обмотками. Схеми заміщення, векторні діаграми. Коротке замикання на затискачах генератора. Генератор з АРВ. Влаштування АРВ, коротке замикання у віддалених точках СЕС.

Тема 4. Струми трифазного короткого замикання.

Трифазне КЗ у нерозгалуженому колі. Зміна в часі струму та його складових. Ударний струм КЗ. Умови його виникнення. Приблизне значення періодичної складової та оцінки еквівалентної постійної часу періодичної складової струму. Діюче значення струму КЗ та його складових.

Змістовий модуль 2.

Тема 5. Практичні методи розрахунку струмів симетричного КЗ.

Розрахунок струмів у початковий момент КЗ. Визначення ударного та діючого значення струму КЗ. Метод розрахункових кривих. Вплив на врахування навантаження при розрахунку сталого струму КЗ у складній електричній системі для довільного моменту часу. Уточнення метода розрахункових кривих.

Тема 6. Основні положення розрахунку несиметричних режимів.

Метод симетричних складових. Параметри трансформаторів, повітряних ліній і кабелів для струмів різноманітних послідовностей. Складання схем заміщення прямої, зворотної та нульової послідовностей. Загальне уявлення поперечної несиметрії в трифазній системі.

Тема 7. Поперечна несиметрія.

Загальні відомості. Однофазне коротке замикання. Двофазне коротке замикання. Двофазне замикання на землю. Правило еквівалентності прямої послідовності. Комплексні схеми заміщення. Порівняння струмів при різноманітних видах КЗ. Векторні діаграми струмів та напруги.

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. Букович Н.В. Розрахунок струмів короткого замикання електроенергетичних систем. Вища школа. 1988. — 247 с.

5. Теорія електричних кіл: Методичні вказівки до виконання курсової роботи. Тема «Перехідні процеси в електричних ланцюгах» [електронний ресурс]: навч. Посіб. Для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.Я. Ромашко, Л.М. Батрак. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,11 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 41 с.

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. Електромагнітні перехідні процеси: метод. вказівки до викон. самот. робіт для студентів денної та заочної форми навч. за напр. 6.050301 «Електротехніка та електротехнології» / І. О. Переверзєв, В. В. Зінзура – Кіровоград: КНТУ, 2014 – 35 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.