



# Проектування електричних мереж.

## Курсовий проєкт

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА (ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ)</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова, ПВ10</i>
Форма навчання	<i>Очна/заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1курс (очна), осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>45 годин / 1,5 кредитів ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/ захист курсового проєкту</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>старший викладач Янковська Олена Максимівна</i>
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/c/NDAXMjE4OTcwMDAz?cjc=kctfndq">https://classroom.google.com/c/NDAXMjE4OTcwMDAz?cjc=kctfndq</a>

#### Програма навчальної дисципліни

##### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Програма навчальної дисципліни «Проектування електричних мереж. Курсовий проєкт» на тему «Проект електричних мереж різних класів напруги міського мікрорайону». складена відповідно до освітньої програми, «Електроенергетика та електромеханіка» («Електричні системи і мережі») другого (магістерського) рівня вищої освіти з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Вовчення навчальної дисципліни «Проектування електричних мереж. Курсовий проєкт» надає можливість набутти унікальний досвід прийняття та обґрунтування самостійних рішень при проектуванні міських електричних мереж різних класів напруги.*

*Метою навчальної дисципліни є формування системи характеристик, які відповідають освітній програмі. Фахівець повинен вміти здійснювати проектну діяльність та розв'язувати професійні задачі з використанням сучасних підходів.*

*Предмет навчальної дисципліни – проектування електричних мереж, зокрема мереж різних класів напруги для міського мікрорайону, типові методи розрахунку з урахування особливостей міських електричних мереж.*

##### Компетенції:

*ЗК02. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.*

*ЗК09. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.*

ФК02. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК05. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.

ФК13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

#### Програмні результати навчання:

ПРН01. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.

ПРН03. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПРН04. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.

ПРН17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Опанування ОК базується на знаннях, отриманих при вивченні ОК «Проектування електричних мереж» та ОК професійної підготовки. Знання, уміння та досвід можуть бути використані при вивченні вибіркового освітнього компонента та при виконанні магістерської дисертації

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Зміст дисципліни складається з наступних розділів:

Визначення розрахункових електричних навантажень, в якому виконуються наступні завдання:

1. Вибір енергоносії для приготування їжі.
2. Визначення категорій споживачів за надійністю електропостачання.
3. Визначення розрахункових електричних навантажень споживачів.

Розрахунок трансформаторних підстанцій, в якому виконуються наступні завдання:

1. Вибір трансформаторів та місць розкращування трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ
2. Визначення навантаження трансформаторних підстанцій.

Розрахунки та аналіз розподільної мережі низької напруги, в якому виконуються наступні завдання:

1. Вибір схем розподільних мереж низької напруги,

## 2. Вибір та перевірка перерізів розподільних мереж низької напруги.

Розрахунки та аналіз розподільних та постачальних мереж середньої напруги, в якому виконуються наступні завдання:

1. Визначення доцільності спорудження та вибір найвигіднішої потужності розподільчого пункту.
2. Вибір схем розподільних та постачальних мереж середньої напруги .
3. Вибір та перевірка перерізів розподільних та постачальних мереж середньої напруги

Розрахунок джерела живлення, в якому виконуються наступні завдання:

1. Вибір трансформаторів живильної підстанції.
2. Розрахунок струмів короткого замикання.

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Проектування електричних мереж. Курсовий проект [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньою програмою «Електричні системи і мережі» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. В. Буслова, О. М. Янковська. - Електронні текстові дані (1 файл: 914 Кбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 39 с
2. Кирик В.В. Електричні мережі та системи: Підручник – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавництво «Політехніка», 2021.-324 с.
3. Сегеда М.С., Бахор З.М., Яцейко Я.А. Проектування ліній електричних мереж: Навчальний посібник – Львівська політехніка, 2020.-200 с.

Додаткові:

1. СОУ-Н МЕВ 40.1-37471933-49:2011 Проектування кабельних ліній напругою до 330 кВ. Настанова
2. ДБН В.2.5-23-2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення  
1. ГКД 34.20.507-2003 Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила (у редакції наказу від 21.06.2019 № 271).  
2. ДСТУ EN 50160-2014. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загального призначення, 2014.  
3. ДСТУ IEC 60038:2015 Еталонна напруга за IEC (IEC60038:2009, IDT).  
4. Кодекс системи передачі, 2018.  
5. Правила улаштування електроустановок, Харків: Видавництво "Форт", 2017.
6. СОУ-Н ЕЕ 40.1-37471933-82:2013 Методичні рекомендації визначення технологічних витрат електричної енергії в трансформаторах і лініях електропередавання, 2013.
7. СОУ-Н МЕВ 40.1-00100227-68:2012 Стійкість енергосистем. Керівні вказівки, Київ, 2012.
8. Правила улаштування електроустановок – Міненерговугілля України, 2017.-617 с.
9. ДСТУ EN 50160 – 2014 – характеристика напруг електропостачання в електричних мережах загального призначення (до 150 кВ включно).
10. IEC TR 61 597 2021. Overhead electrical conductors. Calculation methods for stranded bare conductors. Edition 2.0. International Electrotechnical Commission, 06.2021.-34 p.

## Навчальний контент

### 3. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Тиждень	Назва етапу роботи
1-2	Отримання завдання до курсового проекту. Підбір та вивчення літератури



3-4	Визначення розрахункових електричних навантажень (Вибір енергоносії для приготування їжі. Визначення категорій споживачів за надійністю електропостачання. Визначення розрахункових електричних навантажень споживачів)
5-7	Розрахунок трансформаторних підстанцій (Вибір трансформаторів та місць розкращування трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ. Визначення навантаження трансформаторних підстанцій)
8-9	Розрахунки та аналіз розподільної мережі низької напруги (Вибір схем розподільних мереж низької напруги., Вибір та перевірка перерізів розподільних мереж низької напруги)
10-12	Розрахунки та аналіз розподільних та постачальних мереж середньої напруги (Визначення доцільності спорудження та вибір найвигіднішої потужності розподільчого пункту. Вибір схем розподільних та постачальних мереж середньої напруги . Вибір та перевірка перерізів розподільних та постачальних мереж середньої напруги)
13-14	Розрахунок джерела живлення (Вибір трансформаторів живильної підстанції)
15-16	Розрахунок струмів короткого замикання
17	Оформлення курсового проекту та графічного матеріалу
18	Захист КП

#### 4. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Виконання розділів курсового проекту	30
2	Оформлення пояснювальної записки та графічної частини	10
3	Підготовка до захисту курсового проекту	5

### Політика та контроль

#### 5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 5% шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських наукових конференціях. Штрафні бали нараховують за несвоєчасне виконання індивідуальних завдань;
- політика дедлайнів та перескладань: несвоєчасне виконання розділів курсового проекту передбачає нарахування штрафних балів.
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни .
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

## 6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** виконання розділів курсового проєкту відповідно до календарного плану  
**Календарний контроль:** провадиться два рази на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу

**Семестровий контроль** залік ( захист курсового проєкту)

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за виконання та оформлення курсового проєкту відповідно до календарного плану, семестровий рейтинг більше 35 балів.

1. Рейтинг студента з ОК розраховується зі 100 балів, має дві складові:

- стартова, яка характеризує якість виконання курсового проєкту, дотримання встановленого графіка виконання курсового проєкту, сучасність та обґрунтування прийнятих рішень, виконання вимог нормативних документів, оформлення пояснювальної записки та графічної частини ( максимально можливо 57 балів);
- захист курсового проєкту (43 бали).

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Бали нараховуються за виконання завдань розділів курсового проєкту відповідно до встановленого графіка виконання:

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість балів
1	Вибір енергоносії для приготування їжі. Визначення категорій споживачів за надійністю електропостачання. Визначення розрахункових електричних навантажень споживачів.	7-10
2	Вибір трансформаторів та місць розкращування трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ Визначення навантаження трансформаторних підстанцій.	3-5
3	Вибір схем розподільних мереж низької напруги., Вибір та перевірка перерізів розподільних мереж низької напруги.	7-10
4	Визначення доцільності спорудження та вибір найвигіднішої потужності розподільчого пункту.	2-4
5	Вибір схем розподільних мереж середньої напруги . Вибір та перевірка перерізів розподільних мереж середньої напруги.	6-10
6	Вибір схем постачальних мереж середньої напруги . Вибір та перевірка перерізів постачальних мереж середньої напруги	3-5
7	Вибір трансформаторів живильної підстанції. Розрахунок струмів короткого замикання.	3-5
8	Якість пояснювальної записки та графічної частини	4-8

За творчий підхід до виконання розділів курсового проєкту відповідно до календарного плану нараховуються бонусні бали (усього не більш 5 балів).

За кожний тиждень запізнення з поданням результатів виконання розділів курсового проекту відповідно до календарного плану на перевірку нараховується штрафний 1 бал (усього не більше 5 балів).

3. Умовою допуску до захисту курсового проекту є виконання завдань відповідно до встановленого графіка, поточний рейтинг не менше 35 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у Наказі № НОН/157/2023 від 09.05.2023 р. Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті /

На час дії правового режиму воєнного стану діють особливості визнання результатів навчання ([https://document.kpi.ua/2022\\_НОН-164](https://document.kpi.ua/2022_НОН-164)).

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** старшим викладачем кафедри електричних мереж та систем, Янковською О.М.

**Ухвалено** кафедрою ЕМС (протокол № 13 від 20.06.2023 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 22.06.2023)