



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# ПЕРЕНАПРУГИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ

**Шифр та назва спеціальності**  
141 Електроенергетика,  
електротехніка, електромеханіка

**Освітня програма**  
Електроенергетика

**Рівень освіти**  
Бакалавр з електроенергетики,  
електротехніки та електромеханіки

**Семестр**  
8-обсяг 240 кр., 6-обсяг 180 кр

**Інститут**  
ННІ Енергетики, електроніки та  
електромеханіки

**Кафедра**  
Передача електричної енергії (131)

**Тип дисципліни**  
Спеціальна (фахова)

**Мова викладання**  
Українська, англійська

## Викладач, розробник



**Кулик Олексій Сергійович**

[Oleksii.Kulyk@ieee.khpi.edu.ua](mailto:Oleksii.Kulyk@ieee.khpi.edu.ua)

Доктор філософії (PhD) за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», старший викладач кафедри передачі електричної енергії. Досвід роботи – 3 роки. Автор понад 70 наукових та науково-методичних робіт. Провідний лектор з дисциплін: «Перенапруги в електроенергетичних системах», «Заземлюючі пристрої електроустановок».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Освітній компонент «Перенапруги в електроенергетичних системах» спрямований на визначення основних засад про принципи захисту від зовнішніх та внутрішніх перенапруг, що забезпечують економічність, надійність та якість електропостачання.

### Мета та цілі дисципліни

Формування знань з основних теоретичних принципів та технологічних процесів захисту від зовнішніх та внутрішніх перенапруг, а також з основних та допоміжних обладнань, які використовуються в цих процесах.

### Формат занять

Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, розрахункове завдання, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

## **Компетентності**

### Загальні компетентності:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

### Спеціальні (фахові) компетентності

K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

K13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

K21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

K25. Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з процесами передачі, розподілу електроенергії і електропостачання з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів і якості електроенергії.

## **Результати навчання**

ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

ПР24. Знати і розуміти процеси передачі, розподілу електроенергії і електропостачання з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів і якості електроенергії.

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 30 год.,

практичні заняття – 10 год., лабораторні заняття – 10 год, самостійна робота – 70 год

## **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для успішного проходження освітнього компоненту «Електричні системи та мережі» необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: ЗП 9. Вища математика; ЗП 10. Фізика; СП 4. Теоретичні основи електротехніки ч.1; СП 5. Теоретичні основи електротехніки ч.2; СП 9 Електричні системи та мережі; СП 14 Техніка високих напруг; ВП2.4 Системоутворюючі мережі та їх режими.

## **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій.

Методи навчання, що використовуються у процесі лекційних занять: лекція; лекція з елементами пояснення; ілюстрація наочних матеріалів; пояснення.

Методи навчання, що використовуються під час практичних та лабораторних занять: традиційна бесіда; виконання вправ та завдань; вирішення розрахункових задач; робота с текстом підручника (конспектування, реферування, цитування тощо); самостійна робота. Навчальні матеріали доступні студентам на платформі Office Microsoft 365.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

**Вступ** Загальна характеристика дисципліни. Розвиток блискавки.

#### **Тема 1**

Блискавковідводи. Принцип дії блискавковідводів. Зони захисту блискавковідводів. Заземлення блискавковідводів..

#### **Тема 2**

Захисні апарати і пристрої. Загальні відомості. Нелінійні обмежувачі перенапруг. Нелінійні обмежувачі перенапруг.

#### **Тема 3**

Блискавкозахист повітряних ліній електропередачі.

#### **Тема 4**

Блискавкозахист підстанцій. Захист підстанцій від прямих ударів блискавки.

#### **Тема 5**

Принципи захисту електрообладнання підстанцій від набігаючих імпульсів грозових перенапруг.

#### **Тема 6**

Визначення довжини захищеного підходу до підстанції. Ефективність захисту електрообладнання підстанції.

#### **Тема 6**

Захист устаткування підстанції від хвиль атмосферних перенапруг, що набігають з повітряних ліній

#### **Тема 8**

Координація ізоляції електрообладнання за рівнем грозових перенапруг і її випробування.

#### **Тема 9**

Загальна характеристика комутаційних перенапруг.

#### **Тема 10**

Перенапруги перехідного процесу при комутаціях.

#### **Тема 11**

Обмеження комутаційних перенапруг.

#### **Тема 12**

Сталі перенапруги в електропередачах.

#### **Тема 13**

Випробування і координація ізоляції електрообладнання за рівнем внутрішніх перенапруг.

### **Теми практичних занять**

#### **Тема 1**

Вибір опор. Вибір ізоляторів у гірлянді.

#### **Тема 2**

Визначення числа відключень лінії в результаті атмосферних перенапруг

### **Тема 3**

Захист ВРУ підстанції від ПУБ.

Заземлювальний пристрій підстанції.

### **Тема 4**

Захист ВРУ підстанції від імпульсів грозових перенапруг, що набігають на підстанцію.

### **Тема 5**

Розрахунок надійності передачі електричної енергії.

## **Теми лабораторних робіт**

### **Тема 1**

Дослідження роботи дугогасного реактора

### **Тема 2**

Дослідження на фізичній моделі режиму роботи ліній електропередачі за несиметричного відключення фаз.

## **Індивідуальні завдання (ІЗ)**

Освітній компонент «Перенапруги в електроенергетичних системах» передбачає виконання розрахункового завдання (Р). Результати розрахунків оформлюються у письмовий звіт, який підлягає захисту.

### **Тема. Вплив реакторів поперечної компенсації на обмеження внутрішніх перенапруг у мережі з довгою ненавантаженою лінією електропередачі**

Розрахункове завдання містить наступні розділи:

Вступ. Вихідні дані

Дослідження впливу реакторів поперечної компенсації на обмеження внутрішніх перенапруг у мережі з довгою ненавантаженою лінією електропередачі

Висновок

Список літератури

## **Самостійна робота**

Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання індивідуального завдання.

## **Література та навчальні матеріали**

### **Основна література:**

1. Координація ізоляції и перенапруги в електричних високовольтних мережах. Підручник / Гуль В. І., Ніжевський В. І., Хоменко І. В., Шевченко С. Ю., Ніжевський І. В. Харків: НТУ «ХПІ», «Impress», 2022. 320 с.
2. Правила улаштування електроустановок. Видання офіційне. Міненерговугілля України. Харків: Форт, 2017. 760 с.
3. Сулайманов В. М., Кацадзе Т. Л. Електричні мережі та системи: підручник. Київ: ТНУУ «КПІ», 2008. 456 с.
4. Кирик В.В., Масалова Т.Б. Електричні системи та мережі. Режим роботи розімкнених мереж. Навчальний посібник. Київ: НТУУ «КПІ», 2015. 256 с
5. Сулейманов В.М., Чижевський В.В., Лутчин М.М. Електричні системи та мережі: навч. посіб. Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". Київ: НТУУ "КПІ", 2012. 169 с.

### **Додаткова література**

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» від 18 серпня 2017 р. № 605-р.

2. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Кн. 5. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі / Т. О. Бурячок, З. Ю. Буцьо та ін.; наук. ред.: Клименко В. Н., Ландау Ю. О., Сігал І. Я. – Київ – 2013. – 391 с.

3. Барбашов И.В., Омеляненко Г.М. Загальна характеристика та розрахунок режимів розподільних електричних мереж. Харків: НТУ «ХПІ», 2014.

4. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Від 25.07.2006 Затв. Наказ Мінпалива № 258 (Із змінами та доповнення у відповідності до наказів Міненервугілля України № 91 від 13.02.2012 № 905 від 16.11.2012 № 273 від 16.05.2013)

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

**100 балів підсумкової оцінки складають результати оцінювання:**

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії і розв'язання задачі) та усна доповідь – 40 балів.

Поточне оцінювання - 60 балів, з яких:

- практичні заняття – 10 балів;
- лабораторні роботи – 10 балів;
- розрахункове завдання – 40 балів.

### Шкала оцінювання

| Сума балів | Національна оцінка                            | ECTS |
|------------|-----------------------------------------------|------|
| 90–100     | Відмінно                                      | A    |
| 82–89      | Добре                                         | B    |
| 75–81      | Добре                                         | C    |
| 64–74      | Задовільно                                    | D    |
| 60–63      | Задовільно                                    | E    |
| 35–59      | Незадовільно<br>(потрібне додаткове вивчення) | FX   |
| 1–34       | Незадовільно<br>(потрібне повторне вивчення)  | F    |

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено  
30 серпня 2024 р

ПІДПИС

Завідувач кафедри  
Сергій ШЕВЧЕНКО

ПІДПИС

Гарант ОП  
Галина ОМЕЛЯНЕНКО