



# ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>УПРАВЛІННЯ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Заочна, за інтегрованим планом підготовки</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1 кредит/ECTS 30 годин (практичних занять – 4, самостійна робота - 26)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Практичні: Вожаков Роман Вікторович, <a href="mailto:vozhakov-fea@ill.kpi.ua">vozhakov-fea@ill.kpi.ua</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/c/NTgwODEzMTkwOTU1?cjc=vzfuf5y">https://classroom.google.com/c/NTgwODEzMTkwOTU1?cjc=vzfuf5y</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Електрична частина станцій» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів: «Управління захист та автоматизація енергосистем», галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

**Метою навчальної дисципліни** є формування у студентів наступних компетентностей:

*K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.*

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

*K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.*

*K07. Здатність працювати в команді.*

*K08. Здатність працювати автономно.*

*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.*

*K16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.*

*K17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.*

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

*К20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.*

*К21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.*

**Програмні 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.*

*ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.*

*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.*

*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.*

*ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.*

*ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.*

*ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.*

*ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.*

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

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

*Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти знаннями, що ґрунтуються на матеріалі попередніх дисциплін, а саме: Електрична частина станцій і підстанцій. Знання, отримані при вивченні даної дисципліни, в подальшому є базовими для вивчення дисциплін: «Системна автоматика», «Основи і засоби передачі інформації» та при виконанні розділів дипломного проектування.*

**3. Зміст навчальної дисципліни**

*Дисципліна структурно розподілена на 2 розділи, а саме:*

1. **Особливості вибору основного електрообладнання**, до якого ввійшли визначення вимог до структурних схем з електричної частини електростанцій, умовні позначення елементів. Схеми розподільчих установок (РУ) область їх застосування. Особливості вибору основного обладнання та розрахунку струмів КЗ на збірних шинах ТЕС.

2. **Особливості розрахунку та вибору допоміжного електрообладнання електростанцій**, до якого ввійшли питання щодо основних характеристик допоміжного обладнання електричних станцій Практичні методи та алгоритм розрахунку трифазного

струму КЗ. Визначення електродинамічної та термічної стійкості електроапаратів. Особливості вибору та конструкції електричних апаратів напругою до та вище 1 кВ.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основні інформаційні ресурси:

1. Електрична частина станцій та підстанцій: курс лекцій [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/уклад.: О.В. Остапчук, П.Л. Денисюк, Ю.П. Матеєнко – КПІ ім. Ігоря Сікорського, – Електронні текстові дані (1 файл: 4,62 Мбайт). – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2022. – 183 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48629>

2. Бардик, Є.І. Електрична частина станцій та підстанцій. Основне електрообладнання/Є.І. Бардик, М.П. Лукаш /К.: "Політехніка" НТУУ "КПІ" 2012. 250 с.

3. Костишин, В.С. Електрична частина станцій та підстанцій : навч. посіб. /В.С. Костишин, М.Й. Федорів, Я.В. Бацала. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. - 243 с.

##### Додаткові:

1. MCDONALD, John D. Electric power substations engineering. CRC press, 2016.

2. DRBAL, Larry; WESTRA, Kayla; BOSTON, Pat (ed.). Power plant engineering. Springer Science & Business Media, 2012.

#### Навчальний контент

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

*Лекційні заняття не передбачені*

##### *Практичні заняття*

№ з/п	Короткий зміст практичної роботи	Кількість годин
1	Вибір структурних схем електричних станцій. Літературні джерела: Л1.	2
2	Вибір комутаційних апаратів. Літературні джерела: Л1, Л2.	2
		4

*Лабораторні заняття не передбачені*

#### 6. Самостійна робота студента

№з /п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Вибір схем розподільчих установок електричних станцій. Літературні джерела: Л1.	4
2	Вибір схем живлення власних потреб електричних станцій. Літературні джерела: Л1.	4
3	Вибір типу, потужності, трансформаторів зв'язку, та автотрансформаторів в схемах електростанцій різних типів. Літературні джерела: Л3	2
4	Техніко-економічне порівняння структурних схем електричних станцій. Літературні джерела: Л1.	2
5	Розрахунок струмів короткого замикання на збірних шинах ТЕЦ. Літературні джерела: Л1.	2
6	Особливості вибору лінійних та секційних реакторів. Літературні джерела: Л1.	2
7	Вибір вимірювальних трансформаторів струму і напруги.	4

	<i>Літературні джерела: Л1, Л3</i>	
8	<i>Підготовка до заліку</i>	6
		<i>Всього</i> 26

## Політика та контроль

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

*Система вимог, які викладач ставить перед студентом:*

- *правилом відвідування занять не передбачено оцінка присутності або відсутності здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нарахування заохочувальних або 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 «Електрична частина станцій»;*
- *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.*

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

*Поточний контроль: не передбачено.*

*Календарний контроль: не передбачено.*

*Семестровий контроль: залік*

*Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за МКР.*

*Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:*

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

*Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:*

- *Роботу на практичних заняттях ( $R_{pr}$ );*
- *Розв'язування задач з тематики самостійної роботи.*

<i>Практичні заняття</i>	<i>Опрацювання СРС</i>
<i>(<math>R_{pr}</math>)</i>	<i>(<math>R_{срс}</math>)</i>
<i>30</i>	<i>70</i>

#### **Розв'язання задач на практичних заняттях**

*Ваговий бал – 15.*

*Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях – 15 балів \* 2 = 30 балів.*

*Критерії оцінювання*

- *вірне розв'язання задачі – 15 балів;*

- розв'язання задачі з незначними помилками – 9...14 балів
- невірне розв'язання задачі або відсутність роботи – 0 балів.

### **Опрацювання матеріалів, винесених на СРС**

Ваговий бал – 10.

Максимальна кількість заохочувальних балів–

10 балів \* 7 = 70 балів.

#### **Критерії оцінювання**

- вірне розв'язання задачі з обґрунтуванням прийнятих рішень – 10 балів;
- розв'язання задачі з незначними помилками або без належного обґрунтування прийнятих рішень – 6...9 балів
- невірне розв'язання задачі або відсутність роботи – 0 балів.

### **Форма семестрового контролю – залік**

Умовою допуску до заліку є семестровий рейтинг не менше 42 балів.

Рейтинг  $R_c \geq 60$  балів – за бажанням студента зараховується автоматично як остаточний рейтинг засвоєння матеріалу освітнього компоненту. Якщо студент не погоджується, то остаточна оцінка з дисципліни виставляється за результатами виконання залікової роботи, яка анулює попередній семестровий рейтинг студента.

Рейтинг  $R_c$  в межах  $(0,4 - 0,59) * R$ , тобто 42 – 59 балів – студенти виконують залікову роботу.

Залікова робота складається з двох задач

#### **Критерії оцінювання заліку**

Кожна задача оцінюється окремо. Максимальний рейтинг залікової роботи  $R_z = 2 \times 50 = 100$  балів.

- вірно розв'язана задача з наведеними обґрунтуваннями прийнятих рішень – 50 балів;
- задача розв'язана з помилками, але присутнє обґрунтування прийнятих рішень – 43...49 балів
- вірно розв'язана задача без достатнього обґрунтування прийнятих рішень – 37...42 балів
- задача розв'язана з помилками, без обґрунтування прийнятих рішень – 30-36 балів
- Невірно розв'язана задача або її відсутність – 0 балів

Отримані остаточні рейтингові бали переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

$$R = R_s + R_z = 50 + 50 = 100 \text{ балів}$$

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

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

**Складено** асистентом кафедри відновлюваних джерел енергії ФЕА, Вожаковим Р.В.

**Ухвалено** кафедрою відновлюваних джерел енергії ФЕА (протокол № 10 від 17.05.2022 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 16.06.2022 р.)