

Білоцерківський національний аграрний університет
Агробіотехнологічний факультет
Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

	<p style="text-align: center;">СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ І ПІДСТАНЦІЙ» Галузь знань – 14 «Електрична інженерія» Спеціальність – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Освітня програма – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</p>
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Компонент освітньої програми:	Обов'язковий
Кількість кредитів ECTS /загальна кількість годин	4 кредити /120 годин
Семестр	8
Форма контролю	залік
Мова викладання	українська
Профайл викладачів 	<p>Музиченко Володимир Андрійович Посада: асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Науковий ступінь: кандидат технічних наук Робоче місце: навчальний корпус № 3 (пл. Соборна, 8/1), 137 ауд. (кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки). E-mail: moozychenko.va@gmail.com Зв'язок з викладачем: відповідно до графіку консультацій; +380674098167</p>
Опис дисципліни	<p>На вивчення дисципліни «Електрична частина станцій і підстанцій» для денної форми навчання виділено всього 120 академічних годин (4 кредити ECTS), у т .ч. аудиторних – 56 години (лекції – 28, практичні заняття – 28), самостійна робота студентів – 64 години</p>
Передумови для вивчення дисципліни	<p>Навчальна дисципліна «Електрична частина станцій і підстанцій» базується на знаннях таких дисциплін, як «Основи електропостачання», «Електроенергетичні системи та мережі».</p>
Мета вивчення дисципліни	<p>Метою вивчення навчальної дисципліни «Електрична частина станцій і підстанцій» полягає у формуванні знань про будову, електричні схеми з'єднань та режими роботи електричних апаратів станцій і</p>

	<p>підстанцій; набутті студентами знань та умінь щодо будови, конструктивних особливостей силового, комутаційного і захисного обладнання станцій і підстанцій, а також визначення основних параметрів електричних апаратів, їх характеристик та режимів роботи.</p>
Формат дисципліни	<p>Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності (інклюзивне навчання, дистанційна освіта тощо), використання платформи Moodle, ZOOM. Формат проведення дисципліни є змішаним: поєднання традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання.</p>
Компетентност і відповідно до Стандарту вищої освіти	<p>Загальні компетентності: ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК08. Здатність працювати автономно.</p> <p>Спеціальні компетентності: СК03. 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. СК06. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії. СК09. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.</p>
Програмні результати навчання відповідно до Стандарту вищої освіти	<p>ПРН01. 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.</p> <p>ПРН07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.</p> <p>ПРН09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p> <p>ПРН17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.</p> <p>ПРН19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.</p>
Структура курсу	<p>Змістовий модуль 1. Основне обладнання електричних станцій та підстанцій</p> <p>Тема 1.1. Електроенергетична система та її складові – 2 години</p> <p>1.1.1. Електроенергетичні системи, їх структура. 1.1.2. Перспективи розвитку електроенергетики. 1.1.3. Сучасні тенденції розвитку джерел електроенергії та підстанцій. 1.1.4. Об'єднані енергосистеми їх структура.</p> <p>Тема 1.2. Класифікація споживачів електричної енергії – 2 години</p> <p>1.2.1. Основні складові системи електропостачання. 1.2.2. Характерні риси електроенергетики. 1.2.3. Електроприймачі електричної енергії та поділ їх за характером, видом струму, тривалістю роботи тощо.</p>

Тема 1.3. Види головних схем з'єднань електричних станцій і підстанцій та їх основні елементи – 2 години

- 1.3.1. Головні схеми станцій і підстанцій, їх основні елементи.
- 1.3.2. Видача електроенергії ГЕС, АЕС та ТЕС.
- 1.3.3. Умовні графічні позначення елементів електричних станцій і підстанцій.

Тема 1.4. Вимірювальні трансформатори струму та напруги – 2 години

- 1.4.1. Конструктивні та функціональні особливості трансформаторів струму і напруги.
- 1.4.2. Класи точності.
- 1.4.3. Похибки вимірювань.

Тема 1.5. Силові трансформатори – 4 години

- 1.5.1. Методи визначення розрахункового навантаження трансформаторів.
- 1.5.2. Основні конструктивні властивості та функціонування.
- 1.5.3. Визначення кількості та потужності трансформаторів на підстанції.
- 1.5.4. Регулювання напруги.

Тема 1.6. Автотрансформатори – 2 години

- 1.6.1. Однофазні та трифазні триобмоткові автотрансформатори.
- 1.6.2. Прохідна, трансформаторна та електрична потужність.
- 1.6.3. Характерні режими роботи трифазних триобмоткових автотрансформаторів та регулювання напруги.

Тема 1.7. Режими нейтралі в електричних мережах – 2 години

- 1.7.1. Мережі з ізольованою нейтраллю, мережі з резонансно-заземленою (компенсованою) нейтраллю: векторні діаграми струмів та напруги.
- 1.7.2. Компенсація ємнісних струмів.
- 1.7.3. Мережі з ефективно та глухо заземленими нейтраллями: галузь використання, умови роботи.
- 1.7.4. Переваги та недоліки.

Змістовий модуль 2. Умови вибору та методи розрахунку обладнання електричних станцій та підстанцій.

Тема 2.1. Короткі замикання в електричних мережах – 2 години

- 2.1.1. Види, причини та наслідки коротких замикань в електричних системах.
- 2.1.2. Електродинамічна та термічна стійкість струмопроводів і апаратів щодо дії струмів к.з.

Тема 2.2. Методи розрахунку трифазних коротких замикань – 2 години

- 2.2.1. Розрахункові величини струмів к.з.
- 2.2.2. Схеми заміщення.
- 2.2.3. Узгодження роботи релейного захисту.

Тема 2.3. Електродинамічна та термічна стійкість струмопроводів – 2 години

- 2.3.1. Електродинамічна взаємодія провідників.
- 2.3.2. Методи обмеження струмів короткого замикання.

Тема 2.4. Вибір електрообладнання розподільчих пристроїв підстанції – 2 години

- 2.4.1. Види струмопроводів у розподільчих пристроях.
- 2.4.2. Умови вибору шин та ізоляторів

Тема 2.5. Джерела живлення головних кіл – 2 години

- 2.5.1. Джерела оперативного змінного та випрямленого струму.
- 2.5.2. Пристрої для випрямленого оперативного струму.
- 2.5.3. Споживачі електричних станцій постійного струму.

Тема 2.6. Вибір високовольтної апаратури електричних станцій і

	<p>підстанцій – 4 години</p> <p>2.6.1. Вибір високовольтних комутаційних апаратів, віддільників, роз'єднувачів та короткозамикачів.</p> <p>Тема 2.7. Особливості використання автономних електростанцій – 2 години</p> <p>2.7.1. Основні поняття та визначення щодо автономних систем електроживлення (АСЕ).</p> <p>2.7.2. Вимоги резервних електростанцій АПК.</p> <p>2.7.3. Синхронні генератори АСЕ.</p>
<p>Методи навчання</p>	<p>Методи навчання ґрунтуються на принципах студентоцентризму та індивідуально-особистісного підходу; реалізуються через навчання на основі досліджень, посилення творчої спрямованості у формі комбінації лекцій, практичних занять, самостійної роботи з використанням елементів дистанційного навчання, в тому числі в системі Moodle.</p> <p>Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, роздатковий матеріал. Широко використовується метод проблемного викладення, дискусійне обговорення проблемних питань.</p> <p>Практичні заняття проводяться у вигляді практикумів з виконанням індивідуальних та групових завдань. Застосування цих форм і методів дає можливість значно активізувати навчальний процес з дисципліни, систематизувати і поглибити знання, уміння та навички у здобувачів.</p> <p>У разі дистанційного і змішаного навчання використовуються навчальна платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи: ZOOM, , електронна пошта, мобільні додатки Viber.</p>
<p>Політика</p>	<p>Політика щодо академічної доброчесності: очікується, що письмові роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак недоброчесної письмової роботи студента (списування, відсутність посилань на використані джерела, фабрикація, фальсифікація, обман) є підставою для її не зарахування викладачем.</p> <p>Політика щодо відвідування занять: очікується, що студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Відпрацювання пропущених занять згідно графіку консультацій викладача. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в онлайн режимі.</p> <p>Політика щодо дедлайну і перескладання: студенти мають дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт.</p> <p>Політика щодо виконання завдань: позитивно оцінюється відповідальність, старанність, креативність.</p> <p>Політика оцінювання: засоби та критерії оцінювання прописані в робочій програмі дисципліни, розміщеної на платформі Е</p>
<p>Рекомендовані джерела інформації</p>	<p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила улаштування електроустановок. – К. : Міненерговугілля України, 2017. – 617 с. 2. 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, 2022. – 183 с. 3. Омельчук, А. О. Електрична частина станцій і підстанцій : навч. посібник / А. О. Омельчук. – Київ : Компринт, 2017. – 479 с. 4. 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. <http://194.44.112.13/chyтална/5237/index.html>

5. Козлов В. Д. Електрична частина станцій та підстанцій аеропортів : підручник / В. Д. Козлов, В. П. Захарченко, О. М. Тачиніна; за заг. ред. В. Д. Козлова. – К. : НАУ, 2018. – 312 с.

6. Гаряжа В. М. Конспект лекцій з курсу «Електрична частина станцій та підстанцій» (частина 1) (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / В. М. Гаряжа, А. О. Карюк; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 149 с. http://eprints.kname.edu.ua/48453/1/2015_%D0%BF%D0%B5%D1%87_89%20%D0%9B%20%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA.pdf

7. Електричні станції і підстанції [текст]: конспект лекцій для студентів

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної форми навчання / уклад. Євсюк М.М. – Луцьк: Технічний коледж Луцького НТУ, 2018. – 210 с.

8. Музиченко В.А., Трегуб М.І. Методичні вказівки до виконання практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Електрична частина станцій і підстанцій» для студентів ОР «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», Біла Церква, 2022. - 46 с.

9. ELECTRIC POWER SYSTEM BASICS For the Nonelectrical Professional / Steven W. Blume. – A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION. – 2007. 69p.

<http://lnx01.ee.polyu.edu.hk/~eewlchan/EE1D01/ebook/Pages%20from%20Electric%20Power%20Basics.pdf>

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

Додаткова література

1. Електрична частина станцій та підстанцій: метод. рекомендації до виконання курс. проекту з навч. дисц. «Електрична частина станцій та підстанцій» для студ. ден. та заочн. форм навч. спец. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / [уклад.: А. Ю. Орлович, О. В. Співак]; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 49с.

2. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. – Х.: Форт, 2017 –376 с.

3. Електрична частина станцій та підстанцій: Методичні вказівки до виконання курсового проекту по курсу «Електрична частина станцій і підстанцій» для студентів IV-V курсів спеціальності 8.090603 «Електричні системи

електроспоживання» усіх форм навчання/Укл.: А.Ю.Орлович, А.І.Котиш. –Кіровоград: КДТУ, 2002. – 34 с.

4. Орлович А.Ю., Плешков П.Г., Величко Т.В. Електричне

	<p>обладнання підстанцій систем електропостачання. Навчальний посібник для прямої підготовки 6.050701 «Електроенергетика та електротехнології». – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2009. – 334 с.</p> <p>Електричне обладнання підстанцій систем електропостачання [Орлович А.Ю, Плешков П.Г., Козловський О.А., Співак О.В., Величко Т.В., Котиш А.І.] - М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 272 с</p>
--	--