



ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ І ПІДСТАНЦІЙ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Системи забезпечення споживачів електричною енергією
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	III рік навчання, весняний семестр
Обсяг дисципліни	120 годин / 4 кредити ЕКТС (лекції – 36 год., лабораторні заняття – 18 год., СРС – 66 год)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік / Модульна контрольна робота (МКР) / Розрахункова робота
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор, лабораторні: к.т.н., доцент Побігайло Віталій Анатолійович, pobigaylo.vitalii@edu.kpi.ua ; +38(097)308-88-95 (Telegram) – у робочі години. Консультації: щосереди, 16:00-17:00
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/u/0/c/NzU2ODk2ODkwODJa

Програма навчальної дисципліни

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

Електричні станції та підстанції є основними технологічними одиницями в системі генерації, перетворення та розподілення електричної енергії. Вони утворюють ключові опорні вузли електричних систем і мереж та виконують основні функції цих систем. Це обумовлює високий рівень їх технологічної складності, відповідальності та вимагає високої надійності роботи цих об'єктів. Тому навчальний курс «Електрична частина станцій і підстанцій» є базовим курсом в системі підготовки фахівців в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Метою опанування дисципліни «Електрична частина станцій і підстанцій» є отримання знань в області електроенергетики в рамках виробництва, перетворення, передачі, розподілу та споживання електричної енергії, отримання конкретних знань з конструкції та принципу роботи електричного обладнання електростанції і підстанцій; формування у майбутнього бакалавра вміння обирати адекватні рішення у необхідних ситуаціях з метою забезпечення ефективного функціонування електричних установок.

Предметом навчальної дисципліни є навчити у студентів умінь необхідних для вирішення завдань ефективного функціонування електричних установок використовуючи типові проекти, вміти розрахувати і вибрати схему підстанції. Знати принципи побудови підстанцій, розрахунків параметрів електричних апаратів високої напруги. Вміти вибирати обладнання підстанцій. В зазначеній дисципліні розглядається розрахунок та порядок вибору основного електричного обладнання підстанції.

Компетентності: (ЗК 07) Здатність працювати в команді; (ФК 03) 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; (ФК 06) Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії; (ФК 09) Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

Програмні результати навчання: (ПРН 01) Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення то грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності; (ПРН 04) Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок; (ПРН 07) Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах; (ПРН 13) Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни; (ПРН 17) Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти теоретичною базою дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій». Компетентності та програмні результати навчання, одержані в процесі вивчення кредитного модуля, є необхідними для подальшого якісного виконання бакалаврського дипломного проекту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Електричні станції і основне обладнання.

Змістовний модуль 2. Розподільні установки електричних станцій та підстанцій.

Змістовний модуль 3. Власні потреби і системи керування ЕС і ПС.

Змістовний модуль 4. Вибір електрообладнання для ЕС і ПС.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Бойко А. М. Електричні станції і підстанції : Метод. вказівки до виконання курс. проект. Для студ. 1У курсу денної та заоч. форм навч. Ч. 1. Технічні дані силового обладнання / А.М. Бойко. – Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2007. – 38 с.
2. Бойко А. М. Електричні станції та підстанції : метод. вказівки до вик. курс. проект. Для студ. ІУ курсу денної та заочної форм навч. спец. "Електротехнічні системи електроспоживання". Ч. 2. Завдання до курсового проекту з розрахунково-пояснювальною запискою / А. М. Бойко. – Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2010. – 50 с.
3. Козлов В. Д. Електрична частина станцій та підстанцій : підручник / В. Д. Козлов, В. П. Захарченко, О. М. Тачиніна; за заг. ред. В. Д. Козлова. – К. : НАУ, 2018. – 312 с.
4. Лежнюк, П. Д. Проектування електричної частини електричних станцій: навчальний посібник / П. Д. Лежнюк, В. М. Лагутін, В. В. Тептя. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 194 с.
5. Бардик Є.І., Лукаш Н.П. Електрична частина електростанцій і підстанцій: навчальний посібник. – К. НТУУ «КПІ» 2011 р. 220 с.

Додаткова література

(факультативно / ознайомлення)

6. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Електрична частина станцій та підстанцій» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.05070103 – Електротехнічні системи електроспоживання (за видами)) / Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : В. М. Гаряжа, Є. Д. Дьяков, Г. В. Капустін. – Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 44 с.
7. Текст лекцій з курсу Електричні станції та підстанції для студентів 3, 4 курсів денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальностей 6.09 06 03 – Електротехнічні системи електроспоживання та 6.05 07 01 Електротехніка та електротехнології Харків – ХНАМГ – 2007. Авт.: В. І. Романченко, О. М. Довгалюк, Д. М. Калюжний, Т. В. Блощенко, І. Г. Натарова.
8. Правила улаштування електроустановок. Видання офіційне. Київ 2017.
9. John D. McDonald. Electric Power Substations Engineering. – Third Edition. – CRC Press, 2012. – 536p. Agrawal K.C. Industrial Power Engineering and Applications Handbook. – Reed Elsevier group, 2001. – 990 p.
10. Leonard L. Grigsby. Electric Power Generation, Transmission, and Distribution. –Second Edition. – CRC Press, 2007. – 504p.
11. Бабіченко А.К. та ін. Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів// За заг. ред. А.К.Бабіченко: Підручник – Х.: Вид-во ТОВ "С.А.М. 2009. – 616 с..

Інформаційні ресурси

Національна бібліотека України імені академіка В. І. Вернадського: [сайт]. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Обов'язковим для прочитання є базова література [1]-[5]. Базова література, що є обов'язковою для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій та 18 годин лабораторних занять, а також виконання модульної контрольної роботи (МКР) за темами тривалістю 2 академічних години. Лабораторні заняття з дисципліни проводяться з метою закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни і набуття студентами умінь і досвіду оперувати сучасними поняттями в галузі енергетичного менеджменту. Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується дев'ять практичних занять (з врахуванням часу на МКР).

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Змістовний модуль 1. Електричні станції і основне обладнання.	
1	Тема 1. Вступ. Структура курсу. Основні поняття та визначення. Завдання та цілі курсу. Вимоги до електричних станцій. Основні параметри. Літературні джерела: [1-6]

2-3	Тема 2. Джерела електроенергії і їх характеристики. Вступ. Предмет курсу, його призначення та місце серед дисциплін спеціальності. Загальні відомості про електричні станції та підстанції. Основні типи електростанцій, їх характерні особливості та параметри. Технологічні схеми. Питання охорони навколишнього середовища. Графіки навантаження електроустановок, їх типи, призначення. Техніко-економічні характеристики електроустановок. Участь електростанцій різного типу у покритті сумарного графіка навантаження енергосистеми. Літературні джерела: [1-9]
4-5	Тема 3. Синхронні генератори та компенсатори. Конструктивне виконання сучасних турбо- та гідрогенераторів. Системи охолодження. Системи збудження синхронних машин. Способи включення синхронних генераторів на паралельну роботу. Регулювання активної та реактивної потужності синхронних генераторів. Синхронні компенсатори: призначення, конструкції, режими роботи. Пуск синхронних компенсаторів. Режими роботи синхронних генераторів та компенсаторів. Застосування батарей статичних конденсаторів в енергосистемах. Літературні джерела: [1-9]
6	Тема 4. Силові трансформатори та автотрансформатори. Класифікація трансформаторів. Системи охолодження. Режими роботи нейтралі трансформаторів. Силові автотрансформатори: принципові схеми, класифікація режимів по передачі потужності. Автотрансформаторний режим: вивід виразів для трансформаторної й прохідної потужностей, поняття номінальної й типовий потужностей. Трансформаторні й комбіновані режими: вивід виразів для потужностей, переданих обмотками автотрансформатора, обмеження за переданою потужністю. Використання автотрансформатора в електроустановках. Схеми регуляторів напруги і їх підключення для автотрансформаторів. Параметри й експлуатаційні режими. Навантажувальна здатність: поняття, характеристика теплового режиму, зношування; розрахунок можливого перевантаження за допомогою двоступінчастого графіка навантаження. Регулювання напруги. Літературні джерела: [1-9]
Змістовний модуль 2. Розподільні установки електричних станцій та підстанцій.	
7-8	Тема 9. Схеми електричних з'єднань станцій та підстанцій. Вимоги до схем. Принципи схем, їх класифікація. Схеми з однією та двома системами збірних шин з одним вимикачем на одне приєднання, галузі їх застосування. Секціонування збірних шин, застосування обхідної системи збірних шин. Електричні системи з комутацією через два вимикачі. Схеми багатокутників з трьома вимикачами на приєднання. Схеми генератор – трансформатор – лінія зі зрівнювально-обхідним багатокутником. Галузь застосування різних схем. Спрощені електричні схеми, схеми містків, схеми без вимикачів. Особливості технологічного режиму КЕС, ТЕЦ, ГЕС, АЕС. Структурні та головні схеми електричних з'єднань. Схеми трансформаторних підстанцій. Вибір числа та потужності трансформаторів. Методи обмеження струмів короткого замикання. Літературні джерела: [1-9]
9	Тема 10. Конструкції розподільних установок (РУ). Призначення РУ. Основні вимоги до РУ. Закриті РУ. Приклади ЗРУ. Відкриті РУ. Розміщення та території електричних станцій та підстанцій. Черговість проведення оперативних перемикачів. Заземлювальні пристрої. Основні

	поняття й визначення. Електричне поле заземлювача. Дія електричного струму на людину. Допустимі напруги. Умови безпеки. Характеристики землі. Визначення розрахункового струму для заземлювачів. Нормування заземлювальних пристроїв. Розрахунок заземлювачів. Призначення, вимоги, принципи виконання заземлювальних пристроїв ВРУ. Літературні джерела: [1-9]
Змістовний модуль 3. Власні потреби і системи керування ЕС і ПС.	
10-11	Тема 11. Власні потреби електростанцій та підстанцій. Основні механізми власних потреб електричних станцій та підстанцій. Види приводу джерела енергії. Загальні принципи будування схем електропостачання електроустановок власних потреб. Система власних потреб теплових електростанцій. Приклади схем. Схеми власних потреб АЕС. Мережі та джерела надійного постачання. Схеми власних потреб ГЕС та ГАЕС. Системи і схеми постачання власних потреб підстанцій з постійним та змінним струмом. Установки постійного струму з акумуляторними батареями (АБ). Споживачі постійного струму на ЕС та ПС. Призначення АБ. Види споживачів постійного струму. Обладнання, принципи дії і технічні характеристики свинцево-кислотних акумуляторів. Схема і щит постійного струму з АБ. Літературні джерела: [1-9]
12-13	Тема 12. Системи керування, контролю, сигналізації і виміру на станціях та підстанціях. Дистанційне керування вимикачами з різного виду приводами. Дистанційне керування роз'єднувачами, відділювачами, короткозамикачами. Блокування вимикачів та роз'єднувачів. Поняття про автоматизовану систему керування технологічним процесом електростанцій. Літературні джерела: [1-9]
14	Тема 13. Робота електростанцій в електроенергетичній системі. Регулювання частоти і напруги на ЕС. Первинне, вторинне і третинне регулювання. Розподіл навантаження між ЕС і його оптимізація. Умови оптимальності. Літературні джерела: [1-9]
Змістовний модуль 4. Вибір електрообладнання для ЕС і ПС.	
15	Тема 14. Розрахунок струмів КЗ і вибір електрообладнання для ЕС і ПС. Розрахункова схема електроустановки. Схема заміщення електроустановки. Розрахунок складових струмів трифазного короткого замикання для вибору апаратів та струмоведучих частин. Особливості розрахунку струмів КЗ в мережах 0,4 кВ. Літературні джерела: [1-9]
16	Тема 15. Електричні реактори. Призначення, класифікація, умови функціонування, конструкція струмообмежувальних, заземлювальних, шунтувальних реакторів. Схеми включення. Параметри й маркування апаратів. Літературні джерела: [1-9]
17-18	Тема 16. Вимірювальні трансформатори струму й напруги. Призначення, класифікація, умови функціонування, конструкція. Схеми заміщення, векторні діаграми, похибки, класи точності. Схеми з'єднання обмоток для цілей вимірювання. Місця підключення апаратів в електроустановках. Система вимірювання для контролю за режимом роботи електроустаткування: типи, місця установки, схеми підключення електровимірювальних приладів і пристроїв. Параметри й маркування

	апаратів. Літературні джерела: [1-9]
--	---

Лабораторні заняття

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Тема 1. Завдання 1 Фазування електричного обладнання. Літературні джерела: [1,3,4,5,6]	2
2	Тема 2. Завдання 2 Синхронізація СГ з електричною системою. Літературні джерела: [1,4,5,6]	2
3	Тема 3. Завдання 3 Перевірка та випробування силового трансформатора. Літературні джерела: [1,3,4,5,6]	4
4	Тема 4. Завдання 4 Перевірка параметрів заземлювача. Літературні джерела: [1,3,4,5,6]	2
5	Тема 5. Завдання 5 Оперативні перемикання в схемах РУ. Літературні джерела: [1,2,3,4,5]	4
6	Тема 5. Завдання 6 Схеми дистанційного керування вимикачами Літературні джерела: [1,2,3,4,5]	4

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	22
2	Підготовка до МКР	4
3	Підготовка до РР	10
4	Підготовка до екзамену	30

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних, лабораторних та практичних заняттях.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені

PCO дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в Інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача.

- правила захисту індивідуальних завдань: захист розрахункової роботи (РР) з дисципліни здійснюється індивідуально. До захисту на максимальний бал допускаються студенти, які у визначений викладачем термін виконали РР та оформили її у відповідності до встановлених вимог.

- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали PCO, а їх сума не перевищує 10 % стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у наукових конференціях, студентських конкурсах та олімпіадах, за написання статті та її публікацію. Штрафні бали не нараховуються.

- політика дедлайнів та перескладань: кожен студент зобов'язаний дотримуватися термінів виконання завдань у межах розкладу проведення аудиторних занять з дисципліни. Обов'язковим контрольним заходом оцінювання для допуску до екзамену є написання МКР та захист лабораторних занять. Студент, що з поважної причини (лікарняний, академічна мобільність тощо) не написав МКР, має право зробити це під час регулярних консультацій викладача згідно розкладу. Порядок перескладання семестрового контролю визначається загальними правилами університету.

- 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, у тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Енергетичний аудит». Викладачі та студенти, що вивчають дану дисципліну, зобов'язані дотримуватися положень прийнятого в університеті Кодексу честі.

- 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.

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, лабораторні роботи, МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- письмові відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях (5 експрес-опитувань);
- робота на лабораторних заняттях (3 заняття);
- написання модульної контрольної роботи.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Письмові відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 3 бали;*
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 2 бали;*
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 1 бал;*
- незадовільна відповідь – 0 балів.*

2.2 Написання модульної контрольної роботи:

Протягом семестру проводиться одна модульна контрольна робота, яка поділяється на дві одногодинні контрольні роботи, для кожної з яких встановлюються такі критерії оцінювання:

- повна відповідь на теоретичні питання, задачі вирішені правильно 13-15 балів*
- відповідь на теоретичні питання з незначними недоліками, незначні помилки у вирішенні задач 10-12 балів*
- відповідь на теоретичні питання з суттєвими недоліками, значні помилки у вирішенні задач 8-9 балів*
- незадовільна відповідь на теоретичні питання, невірне вирішення задач 0 балів*

З метою надання студентам можливості виправити отримані за модульну контрольну роботу бали (за власним бажанням студента), наприкінці семеструзначається один день, у який проводиться перездача робіт.

Під час проведення екзаменаційної сесії перездача робіт не проводиться.

3. Умовою першої атестації є отримання не менше 15 балів та виконання всіх практичних робіт (на час атестації), написання першої модульної контрольної роботи. Умовою другої атестації – отримання не менше 30 балів, виконання всіх практичних робіт (на час атестації) та написання другої модульної контрольної роботи.

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних робіт, написання двох модульних контрольних робіт та стартовий рейтинг не менше 30 балів.

5. На екзамені студенти виконують тестові завдання. Тестові завдання оцінюються у 40 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 38 -40 балів;*
- «дуже добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 34-37 балів;*
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 65% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 30-33 балів;*
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 26-29 балів;*
- «достатньо», неповна відповідь, менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 24-25 балів;*
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.*

Сума стартових балів та балів за тестове завдання на екзамені переводиться до кінцевої оцінки згідно з таблицею:

Метод оцінювання	Кількість	Мінімальна оцінка в балах	Максимальна оцінка в балах
Експрес-опитування	5	5	15
Робота на лабораторних заняттях	3	3	15
МКР	2	10	30
Стартовий рейтинг		36	60
Екзамен	1	24	40
Підсумковий рейтинг		60	100

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

Тема 1. Вступ. Структура курсу. Основні поняття та визначення.

Тема 2. Джерела електроенергії і їх характеристики.

Тема 3. Синхронні генератори та компенсатори.

Тема 4. Силові трансформатори та автотрансформатори.

Тема 5. Схеми електричних з'єднань станцій та підстанцій.

Тема 6. Конструкції розподільних установок (РУ).

Тема 7. Власні потреби електростанцій та підстанцій.

Тема 8. Системи керування, контролю, сигналізації і виміру на станціях та підстанціях.

Тема 9. Робота електростанцій в електроенергетичній системі.

Тема 10. Розрахунок струмів КЗ і вибір електрообладнання для ЕС і ПС.

Тема 11. Електричні реактори.

Тема 12. Вимірювальні трансформатори струму й напруги..

Тема 13. Вибір шинних конструкцій у ЗРУ і ВРУ.

Тема 14. Розрахунок струмів КЗ для вибору обладнання.

Тема 15. Заступна схема для розрахунку струмів КЗ.

Тема 16. Розподіл навантаження між РУ и вибір АТ зв'язку.

Здобувач вищої освіти має можливість пройти онлайн курс(и) за однією або декількома темами, передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни. Онлайн курс здобувач може обрати самостійно або за рекомендацією викладача. 1 год прослуханого курсу оцінюється у 0,83 бали. Максимальна кількість годин, яка може бути зарахована за результатами неформальної освіти, становить 12 год, відповідно максимальна кількість балів за такі результати становить – 10 балів.

Для самостійного вивчення пропонуються відносно прості запитання, які носять у більшості випадків описовий характер, призначені для розширення кругозору студентів та повторення матеріалів, які вивчались у інших дисциплінах, та мають безпосереднє відношення до дисципліни.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

*доцент кафедри електропостачання, канд. техн .наук, доцент,
Побігайло Віталій Анатолійович*

Ухвалено кафедрою електропостачання (протокол № 22 від 24 червня 2026 р.).

Погоджено Навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 43 від 29 червня 2026 р.).