

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Системи електропостачання		Power Supply Systems
Шифр за ОП	OK35	Code in Degree Programme
Освітній рівень: Бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань: Електрична інженерія	14	Field of Knowledge: Electrical engineering
Спеціальність: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	141	Field of Study: Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics
Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка		Degree Programme: Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics

РІВНЕ-2024

Силабус навчальної дисципліни «Системи електропостачання» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Рівне. НУВГП. 2024. 16 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/20906/>

Розробник силабусу: Літковець С.П., к.т.н., доц., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Протокол № 28 від «07» липня 2024 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д.т.н., проф.

Керівник (гарант) ОП: Літковець С.П., к.т.н., доц., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ

Протокол № 12 від «30» серпня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ ЕАВГ: Сафоник А.П., д.т.н., проф.

Попередня версія силабусу 04-03-189S

Системи електропостачання	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Рік навчання, семестр	4 рік навчання, 8 семестр
Кількість кредитів	4
Лекції:	28 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма
Лабораторні заняття:	10 год. – денна форма, 0 год. – заочна форма
Практичні заняття:	10 год. – денна форма, 10 год. – заочна форма
Самостійна робота:	72 год. – денна форма, 108 год. – заочна форма
Курсовий проєкт:	так
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	 <p>Літковець Сергій Петрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Літковець_Сергій_Петрович
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2896-8518
Канали комунікації	s.p.litkovets@nuwm.edu.ua
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
Мета та завдання	
<p>Метою освітньої компоненти є формування у здобувачів освіти сучасного рівня знань, умінь і навичок з проектування та експлуатації систем електропостачання промислових підприємств, ознайомлення з категоріями споживачів за надійністю електропостачання, номінальними напругами, режимами роботи нейтралі та заходами електрозахисту в електроустановках, особливостями побудови систем електропостачання міських і сільських районів, необхідністю компенсації реактивної потужності та забезпечення обліку електроенергії.</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навчитися аналізувати особливості систем електропостачання міських і сільських районів; – засвоїти принципи проектування систем електропостачання промислових підприємств; – вміти розраховувати електричні навантаження, вибирати кількість та потужність цехових трансформаторів і компенсуючих пристроїв; – засвоїти особливості побудови систем електропостачання квартир; – навчитися розрізняти прилади обліку електричної енергії. 	
<p>Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів</p> <p>https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=340 https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-aekit/osvitni-proghrami/item/elektroenerhetyka-elektrotekhnika-ta-elektromekhanika-pershoho-bakalavrskoho-rivnia-vyshchoi-osvity-za-spetsialnistiu-141-elektroenerhetyka-elektrotekhnika-ta-elektromekhanika</p>	
Передумови вивчення	
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)	
Передумови вивчення забезпечують такі навчальні дисципліни: «Електротехнічні матеріали та комплектуючі»; «Інжиніринг в електроенергетиці»; «Електричні системи та мережі»; «Мікропроцесорна техніка в системах обліку енергії та релейному захисті».	
Компетентності	

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

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

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

K22. Здатність комплексно аналізувати процеси генерації електричної енергії традиційними та відновлюваними джерелами, перетворення, розподілу та споживання електроенергії, з урахуванням засобів мікропроцесорного керування, в тому числі – електропостачання об'єктів водного господарства та технічних засобів природокористування.

Програмні результати навчання

PR01. 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.

PR04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

PR10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

PR13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

PR16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

PR20. Застосовувати знання щодо нерозривності процесів генерації електроенергії традиційними та відновлюваними джерелами, перетворення, розподілу та споживання електроенергії під час побудови пристроїв та систем мікропроцесорного керування електроенергетичними об'єктами.

PR21. Розуміти особливості побудови та функціонування систем електропостачання об'єктів водного господарства та технічних засобів природокористування.

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	0,5
Лабораторні заняття	0	0
Практичні заняття	0	0
Самостійна робота	16	24

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Кількість годин, результати навчання, література		Тема												
		Зміст теми												
Тема 1 Основні поняття. Категорії споживачів за надійністю електропостачання. Мета та задачі курсу														
<table border="1"><thead><tr><th>год.</th><th>ден.</th><th>заоч.</th></tr></thead><tbody><tr><td>лек.</td><td>2</td><td>0,2</td></tr><tr><td>лаб.</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>практ.</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,2	лаб.	0	0	практ.	0	0	Основні терміни та визначення. Принципова електрична схема виробництва та розподілу електроенергії. Категорії споживачів за надійністю електропостачання. Мета та задачі курсу.	
год.	ден.	заоч.												
лек.	2	0,2												
лаб.	0	0												
практ.	0	0												
Результати навчання: PR01, PR04, PR10, PR13, PR16, PR20 Література: [1–4, 6, 8, 11, 12, 17, 19]														
Тема 2 Номинальні напруги. Режимі експлуатації електроустановок. Основні положення про мережі систем електропостачання з різною кількістю проводів														
<table border="1"><thead><tr><th>год.</th><th>ден.</th><th>заоч.</th></tr></thead><tbody><tr><td>лек.</td><td>2</td><td>0,1</td></tr><tr><td>лаб.</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>практ.</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,1	лаб.	0	0	практ.	0	0	Номинальні напруги. Види режимів експлуатації електроустановок та показники, що їх визначають. Двопровідні мережі. Трипровідні мережі. Чотирипровідні мережі. П'ятипровідні мережі.	
год.	ден.	заоч.												
лек.	2	0,1												
лаб.	0	0												
практ.	0	0												
Результати навчання: PR01, PR10 Література: [1, 2, 4, 8, 10, 17, 19]														
Тема 3 Режими роботи нейтралі мереж систем електропостачання														

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,1
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання:
 ПР01, ПР10
 Література:
 [1, 4, 8, 10-12, 17, 19]

Поняття нейтралі. Класифікація режимів роботи нейтралі. Мережі з ізольованою нейтраллю. Мережі з ефективно заземленою та глухозаземленою нейтраллями. Буквені та графічні позначення типів систем заземлення.

Тема 4
Заходи електрозахисту в електроустановках

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,1
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання:
 ПР01, ПР10, ПР16
 Література: [1, 4, 8, 17]

Загальні положення про заходи електрозахисту в електроустановках. Ступінь та види дії електричного струму на організм людини. Поняття прямого та непрямого дотиків. Захисні заходи електробезпеки.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ МІСЬКИХ ТА СІЛЬСЬКИХ РАЙОНІВ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	0,5
Лабораторні заняття	4	0
Практичні заняття	0	0
Самостійна робота	18	27

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Тема	
Кількість годин, результати навчання, література	Зміст теми

Тема 5
Складові частини електропостачальної системи. Розподільні пункти

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,2
лаб.	2	0
практ.	0	0

Результати навчання:
 ПР01, ПР04, ПР10, ПР13, ПР20, ПР21
 Література: [1-4, 6, 8, 11-13, 15, 17, 19]

Складові частини системи електропостачання. Принципова електрична схема розподілу електроенергії в міських та сільських районах. Основні функції та електричні схеми розподільних пунктів. Основне електрообладнання розподільних пунктів.
Лабораторна робота № 1. Дослідження будови та принципу дії шафи комплектного розподільного пристрою КУ-10С.

Тема 6
Підстанції систем електропостачання та їх основне електрообладнання

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,1
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання:
 ПР01, ПР10
 Література: [1-4, 6, 8, 11-13, 15, 17, 19]

Основні складові та класифікація трансформаторних підстанцій. Збірні та стаціонарні підстанції. Принципова електрична схема трансформаторної підстанції. Комплектні трансформаторні підстанції. Основне електрообладнання підстанцій.

Тема 7
Принципи побудови електричних мереж систем електропостачання

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,1
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання:
 ПР01, ПР10, ПР16, ПР20, ПР21
 Література:
 [1, 3, 4, 8, 11-13, 15, 17]

Вимоги до електричних мереж систем електропостачання. Класифікація електричних схем. Особливості побудови мереж живлення 6-10 кВ. Схеми розподільних мереж. Особливості побудови розподільних мереж до 1 кВ.

Тема 8
Пристрої автоматичного ввімкнення резерву. Пристрої автоматичного повторного ввімкнення. Реклоузери

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,1
лаб.	2	0
практ.	0	0

Результати навчання:
 ПР01, ПР10, ПР16
 Література:
 [1, 3, 4, 13, 15, 17]

Пристрої автоматичного ввімкнення резервного живлення та устаткування: сфера використання, схеми. Пристрої автоматичного повторного ввімкнення: область застосування, класифікація. Реклоузери: область використання, функції. Схеми пунктів секціонування та їх електрообладнання.
Лабораторна робота №2. Дослідження функціонування пристроїв автоматичного ввімкнення резерву.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ЕЛЕКТРИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ. КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ТА ОБЛІК ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	12	1
Лабораторні заняття	6	0
Практичні заняття	10	10

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Кількість годин, результати навчання, література		Зміст теми												
Тема 9														
Графіки електричних навантажень														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Результати навчання: ПР01, ПР10, ПР13 Література: [1, 2, 4, 5, 7, 17–19]</p>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,25	лаб.	0	0	практ.	0	0	<p>Поняття графіка електричних навантажень та необхідності його побудови. Класифікація графіків навантажень. Основні величини та показники графіків електричних навантажень.</p>	
год.	ден.	заоч.												
лек.	2	0,25												
лаб.	0	0												
практ.	0	0												
Тема 10														
Методи розрахунку електричних навантажень														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Результати навчання: ПР01, ПР10, ПР16 Література: [1, 2, 4, 6, 7, 9, 16]</p>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,25	лаб.	0	0	практ.	6	6	<p>Основні та додаткові методи розрахунку електричних навантажень. Метод коефіцієнта попиту. Статистичний метод. Визначення розрахункових навантажень за середньою потужністю та коефіцієнтом форми. Метод впорядкованих діаграм. Метод питомої витрати електричної енергії на одиницю продукції. Метод питомого навантаження на одиницю виробничої площі. Практична робота № 1. Розрахунок електричних навантажень.</p>	
год.	ден.	заоч.												
лек.	2	0,25												
лаб.	0	0												
практ.	6	6												
Тема 11														
Вибір місця розташування трансформаторних підстанцій. Вибір трансформаторів головної понижуючої підстанції														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Результати навчання: ПР01, ПР10 Література: [1–9, 16, 18]</p>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0	лаб.	0	0	практ.	4	4	<p>Вибір місця розташування трансформаторних підстанцій на промислових підприємствах. Розрахунок та вибір трансформаторів головної понижуючої підстанції. Практична робота № 2. Вибір кількості та потужності цехових трансформаторів і компенсуючих пристроїв.</p>	
год.	ден.	заоч.												
лек.	2	0												
лаб.	0	0												
практ.	4	4												
Тема 12														
Реактивна потужність. Джерела та приймачі реактивної енергії														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Результати навчання: ПР01, ПР04, ПР10, ПР13 Література: [1, 4, 5, 11, 12, 17]</p>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,15	лаб.	0	0	практ.	0	0	<p>Теоретичне обґрунтування появи та можливості компенсації реактивної потужності. Теоретичне обґрунтування необхідності компенсації реактивної потужності. Джерела та приймачі реактивної енергії.</p>	
год.	ден.	заоч.												
лек.	2	0,15												
лаб.	0	0												
практ.	0	0												
Тема 13														
Заходи та засоби компенсації реактивної потужності														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Результати навчання: ПР01, ПР10 Література: [1–9, 11–13, 16–25]</p>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,15	лаб.	2	0	практ.	0	0	<p>Заходи компенсації реактивної потужності. Класифікація компенсувальних установок та їх характеристика. Схеми підключення конденсаторних установок. Вимоги до умов експлуатації конденсаторних установок. Статичні компенсатори. Перетікання реактивної електроенергії. Лабораторна робота № 3. Дослідження роботи автоматичної установки компенсації реактивної потужності.</p>	
год.	ден.	заоч.												
лек.	2	0,15												
лаб.	2	0												
практ.	0	0												
Тема 14														
Прилади і системи обліку електричної енергії														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Результати навчання: ПР01, ПР10, ПР16 Література: [1–5, 7–9, 11–14, 17–19]</p>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,2	лаб.	4	0	практ.	0	0	<p>Обґрунтування необхідності обліку електричної енергії. Задачі обліку електроенергії. Застосування лічильників для комерційного та технічного обліку. Класифікація лічильників за принципом дії, кількістю фаз, кількістю напрямків проходження енергії, кількістю тарифів розрахунку, способом підключення, точністю обліку, видом електричної енергії, що обліковується. Автоматизовані системи обліку електроенергії. Лабораторна робота № 4. Дослідження функціонування системи електропостачання квартири.</p>	
год.	ден.	заоч.												
лек.	2	0,2												
лаб.	4	0												
практ.	0	0												

Курсовий проєкт виконується з метою узагальнення теоретичних відомостей та практичних навичок, отриманих здобувачами вищої освіти під час лекційних, лабораторних та практичних занять. На виконання курсового проєкту з освітньої компоненти «Системи електропостачання» відводиться 3 кредити.

Курсовий проєкт виконується здобувачем вищої освіти самостійно. Роль викладача зводиться до консультування з найбільш складних питань та контролю виконання роботи.

В ході виконання курсового проєкту здобувач вищої освіти має розробити проєкт системи електропостачання дільниці цеху промислового підприємства.

Курсовий проєкт має містити сучасні рішення, відповідати новітнім досягненням в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Завдання на курсовий проєкт видаються викладачем відповідно до індивідуального варіанта на початку семестру. Керівник може видати тему в контексті студентської науково-дослідної роботи, що пов'язана з дослідженнями електротехнічних комплексів та систем.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності здобувача при оцінюванні результатів виконання курсового проєкту, є:

- виконання завдання на курсовий проєкт в повному обсязі;
- глибина і характер знань матеріалу за змістом освітньої компоненти, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, які досліджувалися, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів курсового проєкту проводиться за такими критеріями:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Розподіл балів за виконання курсового проєкту є наступним:

Пояснювальна записка та аркуш креслення	Захист роботи	Сума
до 60	40	100

Перевірка курсового проєкту на ознаки академічного плагіату здійснюється за допомогою сервісу StrikePlagiarism, що інтегрований до системи Moodle, відповідно до «Порядку перевірки навчальних та кваліфікаційних завдань здобувачів вищої освіти на наявність ознак академічного плагіату»

<https://nuwm.edu.ua/index.php?>

[option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1177&id=3225&Itemid=100000000000](https://nuwm.edu.ua/index.php?option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1177&id=3225&Itemid=100000000000).

До системи, за допомогою відповідного посилання на сторінці дисципліни у Moodle, завантажується файл з пояснювальною запискою. Перша сторінка звіту про рівень текстових збігів долучається до пояснювальної записки та представляється комісії під час захисту проєкту.

Відповідно до рішення кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій (протокол № 24 від 03.06.2024 р.), максимальна межа допустимого відсотка схожості становить 60%.

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, лабораторна робота, практичне заняття, самостійна робота. Методи навчання: демонстрація, навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції читаються з використанням мультимедійного проєктора для демонстрації схем, графіків, діаграм, формул, електротехнічних пристроїв тощо. Під час лекцій демонструються натурні зразки обладнання, проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням шафи комплектного розподільчого пристрою КУ-10С, пристрою автоматичного ввімкнення резерву, автоматичної установки компенсації реактивної потужності, лабораторного стенду «Система електропостачання квартири», вимірювальних приладів, ручного електроінструменту, приладів обліку та аналізу параметрів електроенергії. Під час проведення практичних занять закріплюється теоретичний матеріал шляхом розв'язання задач. Практикується проведення екскурсій на заводи, проєктні організації, електростанції та інші підприємства.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Форми оцінювання відбуваються у вигляді:

- оцінювання роботи під час лекційних занять;
- оцінювання роботи під час виконання лабораторних робіт;
- оцінювання захистів звітів з лабораторних робіт;
- оцінювання роботи під час виконання практичних робіт;
- оцінювання захистів практичних робіт;
- модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://surl.li/ktjsz>. Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних робіт; опитування при захисті лабораторних робіт; оцінювання за виконання практичних робіт; опитування при захисті практичних робіт; оцінки за модульні контрольні роботи; підсумковий контроль знань. Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1 Робота під час лекцій (14 пар * 1,5 бали)	21
1.2 Робота під час лабораторних занять (5 пар * 1,5 бали)	7,5
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт (4 звіти * 4 бали)	16
1.4 Робота під час практичних занять (5 пар * 1,5 бали)	7,5
1.5 Виконання та захист практичних робіт (2 звіти * 4 бали)	8
Всього поточна складова оцінювання	60
2. Підсумкова складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
Всього підсумкова складова оцінювання	40
Разом	100

Модульні контролі (МК1, МК2) проводяться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 30 хв.

Тестовий білет має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	20	0,6	12
2	9	0,75	6,75
3	1	1,25	1,25
	30		20

Підсумковий контроль проводиться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 80 хв. Тестовий білет має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	30	0,9	27
2	9	1	9
3	1	4	4
	40		40

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Василега П. О. Електропостачання : підручник. Суми : Сумський державний університет, 2019. 521 с.
2. Міліх В. І., Павленко Т. П. Електропостачання промислових підприємств : підручник для студентів електромеханічних спеціальностей. Київ : «Каравела», 2018. 272 с.
3. Харченко В. Ф., Яқунін О. А., Воропай В. Г. Електропостачання міст та промислових підприємств : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ імені О. М. Бекетова, 2019. 238 с.
4. Шкрабець Ф. П. Електропостачання : навчальний посібник. Дніпропетровськ : НГУ, 2015. 540 с.
5. Соловей О. І., Розен В. П., Плешков П. Г., Серебренніков С. В., Петрова К. Г., Ткаченко В. Ф. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навчальний посібник. Черкаси : видавець Чабаненко Ю., 2015. 316 с.
6. Бурбело М. І., Бірюков О. О., Мельничук Л. М. Системи електропостачання. Елементи теорії та приклади розрахунків : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2012. 204 с.
7. Хмельницький Є. Д., Крупник О. О. Електропостачання промислових підприємств. Частина 2 : конспект лекцій. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016. 126 с.
8. Правила улаштування електроустановок. Київ : Міненерговугілля України, 2017. 618 с.
9. ДСТУ-Н Б В.2.5-80:2015. Настанова з проектування систем електропостачання промислових підприємств. Київ : Мінрегіон, 2016. 80 с.

Допоміжна література:

10. ДСТУ EN 50160:2014. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 28 с.
11. Wadhwa C. L. Electrical Power Systems. Kent : New Academic Science Limited, 2012. 964 p.
12. Billings K., Morey T. Switchmode Power Supply Handbook. New York : McGraw-Hill Companies, 2011. 854 p.
13. Rashid M. Power Electronics Handbook : Devices, Circuits and Applications. Oxford : Elsevier Inc., 2011. 1390 p.
14. Петергеря Ю. С., Жуйков В. Я., Терещенко Т. О. Інтелектуальні системи забезпечення енергозбереження житлових будинків : навчальний посібник. Київ : Медіа-ПРЕС, 2008. 256 с.
15. Коваленко О. І., Коваленко Л. Р., Мунтян В. О., Радько І. П. Основи електропостачання сільського господарства : навчальний посібник. Мелітополь : ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. 462 с.
16. Давиденко Л. В., Коменда Н. В., Давиденко В. А., Євсюк М. М. Електропостачання промислових об'єктів. Практикум : навчальний посібник. Луцьк : ВІП ЛНТУ, 2022. 244 с.
17. Козирський В. В., Волошин С. М. Основи електропостачання : підручник. Київ : Компринт, 2021. 497с.
18. Шестеренко В. Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств : підручник. Вінниця : Нова Книга, 2004. 656 с.
19. Калюжний Д. М., Карюк А. О., Щербак І. Є. Електропостачання та електрозбереження : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ імені О. М. Бекетова, 2016. 124 с.
20. Litkovets S. Constructing a method of multicoordinate control over the static thyristor compensators with forced commutation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 2, No. 8 (104), P. 6–16.
21. Літковець С. П. Вдосконалення способу багатокоординатного керування статичним тиристорним компенсатором з примусовою комутацією. Вісник НУВГП. Серія «Технічні науки». 2021. №1(93). С. 380–393.
22. Літковець С. П., Петухов М. В. Статичний тиристорний компенсатор з примусовою комутацією та ізолюваною нейтраллю та схема керування ним. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2014. №2/8(68). С. 28–35.
23. Петухов М. В., Літковець С. П. Пристрій для регулювання реактивної потужності. Патент на КМ №69876 Україна, МПК (2006) G05F 1/70. Заявл. 21.12.2011, у 2011 15153, опубл. 10.05.2012, бюл. №9.
24. Петухов М. В., Літковець С. П. Регулятор реактивної потужності. Патент на КМ №72838 Україна, МПК (2006.1) G05F 1/70. Заявл. 14.03.2012, у 2012 02980, опубл. 27.08.2012, бюл. №16.
25. Петухов М. В., Літковець С. П. Статичний регулятор реактивної потужності. Патент на КМ №79407 Україна, МПК (2006.1) G05F 1/70. Заявл. 12.09.2012, у 2012 10710, опубл. 25.04.2013, бюл. №8.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Журнал «Східно-Європейський журнал передових технологій» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://jet.com.ua/uk/>
2. Журнал «Технічна електродинаміка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://techned.org.ua/>
3. Журнал «Електротехніка і електромеханіка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eie.khpi.edu.ua/>
4. Журнал «Вісник Вінницького політехнічного інституту» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk>
5. Журнал «Електромеханічні і енергозберігаючі системи» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ees.kdu.edu.ua/>
6. Журнал «Електротехніка та електроенергетика» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ee.zntu.edu.ua/>
7. Цифровий репозиторій за напрямом підготовки «Електротехніка» ХНУМГ ім. О.М. Бекетова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/view/subjects/napraym=5F0906.html>

Посидання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень. Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень. Студенти залучаються до створення лабораторних стендів в ауд. 502, 508 та 509.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, пошук виходу зі складних ситуацій, оцінювання ризиків та приймання рішень, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «[Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП](#)». Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта

Відповідно до [Положення](#) студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, які здобуті шляхом неформального та інформального навчання.

Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання.

При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з програмними результатами даної дисципліни зазначеними вище, та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, лабораторних робіт, практичних робіт, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені на сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Студент зобов'язаний дотримуватися [Кодексу честі студентів НУВГП](#) та [Положення про академічну доброчесність у НУВГП](#), які встановлюють загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими [Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП](#). Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовані Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: <https://naqa.gov.ua/>. Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/vyo>.

Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням Інтернет інструментів (GoogleMeet, Moodle). Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор
Доцент

Сергій ЛІТКОВЕЦЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №841
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100