НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-221S

СИЛАБУС *навчальної дисципліни*		**SYLLABUS**
Електричні системи та мережі		**Electrical Power Systems and Networks**
Шифр за ОП	ОК31	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 «Електричні системи та мережі» 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. 15 стор.

ОП на сайті університету: *http://ep3.nuwm.edu.ua/20906/*

Розробники силабусу:

Килимчук Антон Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій;
Артюх Наталія Ігорівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри
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., доц. 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: Сафоник А.П., д.т.н., проф.

Попередня версія силабусу 04-03-169S

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Електричні системи та мережі	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	*бакалавр*
Освітня програма	*Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*
Спеціальність	*141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*
Рік навчання, семестр	*3 рік навчання, 6 семестр*
Кількість кредитів	*4*
Лекції:	*26 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма*
Лабораторні заняття:	*12 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 проект:	*так*
Форма навчання	*денна/заочна*

Форма підсумкового контролю	*екзамен*
Мова викладання	*державна*
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ	
Лектор	**Килимчук Антон Володимирович**, к.т.н., доц. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Вікіситет	Килимчук Антон Володимирович
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-3227-1510
Як комунікувати	a.v.kylymchuk@nuwm.edu.ua
Асистент лектора	**Артюх Наталія Ігорівна**, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Вікіситет	Артюх Наталія Ігорівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-1453-624X
Канали комунікації	n.i.kulik@nuwm.edu.ua
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
Мета та завдання	

Метою освітньої компоненти є отримання здобувачами освіти знань з улаштування електричних мереж та систем, засвоєння основних методів розрахунку параметрів усталених режимів мереж, ознайомлення з вимогами до параметрів, шляхи вирішення задач проєктування та експлуатації електричних мереж.
Предметом вивчення курсу є будова, принцип дії та режими роботи електричних систем і мереж.
Основні завдання освітньої компоненти полягають у формуванні знань про методологічні основи аналізу режимів і проектування електричних мереж, закріплення теоретичних знань та вироблення навичок їх застосування під час проектування електричних мереж електропостачання, а також у практичній інженерній діяльності.
В результаті вивчення даного курсу студент повинен:
знати:
- властивості споживачів електричної енергії та технологічні умови забезпечення їх електричною енергією;
- основні технологічні показники нормального функціонування електричних систем;
- конструктивні та функціональні властивості структурних елементів електричних систем;
- методи розрахунку усталених режимів електричних мереж;
- методологію аналізу результатів розрахунків режимів електричних сис тем;
- основи розрахунку проводів и опор електричних мереж на механічну міцність;
- основні принципи забезпечення нормального функціонування електричних систем та оптимального управління їх режимами;
- основи проєктування електричних мереж;
- засоби регулювання напруги у вузлах навантаження;
вміти:
- оцінювати ефективність технологічного процесу передачі, регулювання та розподілу електричної енергії;
- здійснювати розрахунки поточних та прогнозованих режимів роботи енергосистем використанням сучасних засобів обчислювальної техніки;
- вибирати оптимальні заходи для забезпечення якості та надійності електропостачання споживачів.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=45
http://surl.li/mfdlo

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Передумови вивчення забезпечують такі освітні компоненти: Проектування електричних схем; Перехідні процеси в електроенергетиці; Навчально-технологічна практика.
Компетентності
К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов’язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії. К19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування. К20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. К22. 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

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.
ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.
ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.
ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.
ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.
ПР20. 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.
ПР21. Розуміти особливості побудови та функціонування систем електропостачання об'єктів водного господарства та технічних засобів природокористування.

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Елементи електричних мереж. Розімкнені мережі та їх розрахунок

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	14	1
Лабораторні заняття	0	0
Практичні заняття	8	8
Самостійна робота	40	50

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 1
Основні поняття. Режими роботи електричних мереж

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання: ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Основні поняття та визначення. Режими роботи електричних мереж. Вимоги до електричних мережі. Класифікація електричних мереж.

Тема 2
Елементи електричної мережі

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання: ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Лінії електропередачі. Конструктивне виконання повітряних ЛЕП. Експлуатація ПЛ. Будова КЛ. Підстанції, їх види та елементи.

Тема 3
Параметри і схеми заміщення елементів електричної мережі

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

Результати навчання: ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Загальні положення. Схеми заміщення ЛЕП. Параметри схем заміщення.

Тема 4
Схеми заміщення трансформаторів і автотрансформаторів та їх параметри

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

Результати навчання: ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Двообмотковий трансформатор. Схеми заміщення. Параметри схем заміщення. Втрати в трансформаторі. Триобмотковий трансформатор. Автотрансформатор. Схеми заміщення. Параметри схем заміщення. Втрати в триобмотковому трансформаторі та автотрансформаторі. Двообмотковий трансформатор з розщепленою обмоткою НН. Схеми заміщення. Параметри схеми заміщення.
Практична робота № 1.Розрахунок параметрів схем заміщення трансформаторів

Тема 5
Навантаження вузла електричної мережі

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

Результати навчання: ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Поняття навантаження. Статичні характеристики комплексного навантаження. Способи задання навантажень у розрахунках режимів електричних мереж
Практична робота № 2.Розрахунок параметрів схем заміщення елементів електричної мережі

Тема 6
Розрахунок усталених режимів розімкнених розподільчих електричних мереж

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

Результати навчання: ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Розрахунок ділянки мережі. Поняття втрати напруги та втрати потужності в мережі. Розрахунок за даними, що характеризують початок ділянки; кінець ділянки; по заданій потужності кінця ділянки і напрузі початку; потужності початку ділянки і напрузі кінця. Розрахунок лінії: з одним навантаженням; з декількома навантаженнями; з рівномірно розподіленим навантаженням. Особливості розрахунку місцевих розімкнених мереж. Вибір номінальної напруги мережі

Практична робота № 3. Розрахунок усталених режимів розімкнених розподільчих електричних мереж

Тема 7
Вибір перерізу проводів та жил кабелів

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

Результати навчання: ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Метод економічної густини струму. Вибір перерізу з урахуванням економічних інтервалів навантажень. Визначення перерізів ліній за умовою допустимої втрати напруги. Розрахунок перерізу за умовою його постійності на ділянках. Розрахунок перерізу за умови мінімальної витрати провідникового матеріалу. Розрахунок перерізу за умовою мінімуму втрат потужності в мережі.

Практична робота № 4. Вибір перерізу проводів та жил кабелів

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Замкнені мережі. Експлуатаційні режими електричних мереж

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	12	1
Лабораторні заняття	12	0
Практичні заняття	2	2
Самостійна робота	32	58

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 8 **Розрахунок простих замкнених електромереж**	

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
лаб.	0	0
практ.	2	2

Результати навчання: ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Характеристики простих замкнених розподільчих електричних мереж. Аналіз електричного режиму найпростішої замкнутої електричної мережі. Розрахунок простої мережі з двостороннім живленням. Часткові випадки розрахунку мереж з двостороннім живленням. Уточнення потокорозподілу в мережі з урахуванням втрат потужності.

Практична робота № 5. Розрахунок усталених режимів замкнених розподільчих електричних мереж

Тема 9
Розрахунок складних замкнених мереж

год.	ден.	заоч.
лек.	22	0,5
лаб.	2	0
практ.	0	0

Результати навчання:
ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Характеристики складних замкнених розподільчих електричних мереж. Метод перетворення (трансфігурації). Метод контурних рівнянь. Метод вузлових напруг. Метод зрівнювальних контурних потужностей. Методом послідовних наближень. Методом накладання.

Лабораторна робота № 1. Аналітичний запис структури складної замкненої мережі

Тема 10
Розрахунок параметрів усталеного режиму електричної мережі із застосуванням алгебри матриць

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

Результати навчання:
ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Аналітичний опис електричної мережі. Матриці параметрів електричної мережі. Основні закони електротехніки в матричній формі. Основні рівняння стану електричних мереж. Метод вузлових напруг. Метод контурних рівнянь. Визначення потокорозподілу замкненої мережі матричним методом.

Лабораторна робота № 2. Розрахунок розподілу активних потужностей в складній замкненій мережі матричним способом

Тема 11
Механічний розрахунок повітряних ЛЕП

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

Результати навчання:
ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Механічне навантаження на проводи та троси. Допустима напруження на розтягування проводу або дроту. Основні рівняння тяжіння по проводах, стріла провисання, довжина проводу у прогоні. Визначення стріли провисання та напруження в матеріалі проводу. Рівняння стану проводу в прогоні. Визначення критичного прогону. Визначення критичної температури. Визначення експлуатаційних навантажень.

Лабораторна робота № 3. Розрахунок розподілу реактивних потужностей в складній замкненій мережі матричним способом

Тема 12
Регулювання напруги в електричній системі.
Компенсація реактивної потужності в електричних мережах

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	4	0
практ.	0	0

Результати навчання:
ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Регулювання напруги зміною коефіцієнта трансформації трансформатора. Централізоване регулювання напруги у центрі живлення. Місцеве регулювання напруги в мережі. Регулювання напруги зменшення індуктивного опору лінії. Регулювання напруги зміною реактивної потужності.
Баланс активної та реактивної потужності у електричній мережі. Джерела реактивної потужності. Вибір потужності компенсуючих пристроїв за умов забезпечення бажаного рівня напруги. Вибір потужності компенсуючих пристроїв за умови споживання від системи обумовленої реактивної потужності. Розподіл по-тужності компенсуючих пристроїв між споживачами.

Лабораторна робота № 4. Розрахунок вузлових навантажень складної замкненої мережі

Лабораторна робота № 5. Розрахунок потокорозподілу на основі Z-схеми складної замкненої мережі.

Тема 13
Особливості побудови та функціонування систем електропостачання об'єктів водного господарства та технічних засобів природокористування

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

Результати навчання:
ПР01, 04, 05, 08, 13, 16, 18, 20, 21
Література: [1-6]

Системи електропостачання насосних агрегатів. Особливості організації плавного пуску та регулювання частоти обертання насосів. Захист трубопроводів від гідроудару засобами електроприводу. Надійність систем електропостачання об'єктів водного господарства та технічних засобів природокористування.
Лабораторна робота № 6. Розрахунок потокорозподілу післяаварійного режиму складної замкненої мережі.

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота. Методи навчання: демонстрація (схеми електричних мереж, схеми релейного захисту, креслення елементів електромереж, каталоги та схеми заміщення силового електрообладнання), навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції та лабораторні роботи проводяться з використанням мультимедійного проектора для демонстрації схем електричних мереж, схем релейного захисту, креслення елементів електромереж, каталоги та схеми заміщення силового електрообладнання.

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 захиту звітів з лабораторних робіт;
– модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.
Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/. Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних робіт; опитування при захисті лабораторних; 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 (13 пар * 1 бал)	13
1.2 Робота під час лаб. занять (6 пар * 0.5 бала)	3
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт (6 звітів * 4 бали)	24
1.4 Виконання практичних робіт (5 робіт * 4 бали)	20
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. Білет тестового завдання 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

Підсумуовий контроль проводиться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 80 хв. Білет тестового завдання 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

Курсовий проєкт

Курсовий проєкт виконується з метою систематизації і розширення теоретичних знань студентів з питань проєктування електричних

мереж.

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 закріпити навички з розрахунку навантажень елементів електричної мережі, проєктування, розрахунку та аналізу режимів електричних мереж, прийняття рішень щодо вибору елементів електричної мережі, навчитися користуватися технічною, нормативною та довідковою літературою.

Курсовий проєкт має містити сучасні рішення, відповідати сучасним 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 написанням програми для мікропроцесорного пристрою.

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	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=1000000000000. До системи, за допомогою відповідного посилання на сторінці дисципліни у Moodle, завантажуєтьсяфайл з пояснювальною запискою. Перша сторінка звіту про рівень текстових збігів долучається до пояснювальної записки та представляється комісії під час захисту проекту.
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 %.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1 Сегеда М. С. Електричні мережі та системи. Підручник / Третє видання, доповнене та перероблене. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. 540 с.
2 Сулейманов В. М., Кацадзе Т. Л. Електричні мережі та системи: підручн. Київ: НТУУ «КПІ», 2008. 456 с.
3 Романюк Ю.Ф. Електричні системи та мережі. Навч.посібник. К.: Знання, 2007. 92с.
4 Омельчук А.О. Електричні системи та мережі. Київ: Видавничий центр НУБІП України, 2006. 160 с.
5 Лушкін В. А., Абраменко І. Г., Барбашов І. В. та ін. Загальна характеристика та розрахунок режимів розподільних мереж: навч. посібник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2013. 193 с.
6 Кірик В.В. Електричні мережі та системи. Режими роботи розімкнених мереж: навч. посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2014. 130 с.

Допоміжна література:

7 Журахівський А.В., Кінаш Б.В., Пастух О.Р. Надійність електричних систем і мереж: навч. посіб. Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. 280 с.
8 Електричні мережі та системи: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / уклад.: С. П. Шевчук О. В. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 167 с.
9 Murty P.S.R. Electrical Power Systems. Elsevier Ltd., 2017. 814 p.
10 Dale R. Patrick, Stephen W. Fardo, Brian W. Fardo Electrical Power Systems Technology. 4th Edition. River Publishers. 2022.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1 Журнал «Технічна електродинаміка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://techned.org.ua/
2 Архів публікацій Східноєвнопейського журналу передових технологій / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://journals.uran.ua/eejet/issue/archive
3 Цифрова бібліотка факультету електроніки НТТУ «КПІ» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://fel.kpi.ua/
4 Електронний науковий архів НУ «Львівська політехніка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ena.lp.edu.ua

Поєднання 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.

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, навики 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/strukturni-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 Положеннястуденти 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, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені сайті університету http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj. Студент зобов'язаний дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, який встановлює 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 регламентовано 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/strukturni-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 Наталія АРТЮХ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА

документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №842
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100