

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 19/ 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки
і робототехніки

27 жовтня 2025 р.,
протокол №9

Голова Вченої ради
Андрій ТКАЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Електричні системи та мережі»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
освітня програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри
робототехніки, електроенергетики та
автоматизації

ім. проф. Б.Б. Самотокіна
24 жовтня 2025 р., протокол № 9

Завідувач кафедри
Олексій ГРОМОВИЙ

Гарант освітньо-професійної
програми

Анна ГУМЕНЮК

Розробники: кандидат технічних наук, доцент, декан факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки Андрій ТКАЧУК;
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна Олександр КОЛЛАРОВ

Житомир
2025 – 2026 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 2

Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітня програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 28 серпня 2024 р., протокол № 6.

Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» (зі змінами та доповненнями) для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітня програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 27 серпня 2025 р., протокол № 7.

Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» (зі змінами та доповненнями) для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітня програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 27 жовтня 2025 р., протокол № 9.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	-
Загальна кількість годин – 90	Освітній ступінь «бакалавр»	Семестр	
		7-й	-
Тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 2,6	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		16 год.	-
		Практичні	
		32 год.	-
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
42 год.	-		
		Вид контролю: залік	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:
для денної форми здобуття вищої освіти – 53% аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Електричні системи та мережі» формування у здобувачів вищої освіти системних теоретичних знань і практичних навичок з аналізу, проєктування, моделювання та експлуатації електричних систем і мереж різних рівнів напруги, а також набуття здатності оцінювати режими їх роботи, надійність, енергоефективність і безпеку з урахуванням сучасних вимог електроенергетики.

Предметом вивчення дисципліни є проєктування електричних мереж різних класів номінальних напруг, характерні параметри та особливості передачі та розподілу електричної енергії, розрахунок та вибір основного електротехнічного обладнання, аналіз електроспоживання підприємства, забезпечення електробезпеки та оптимального режиму роботи у відповідності до проєктних умов. Для вивчення курсу студенти повинні мати знання вищої математики, фізики, теоретичних основ електротехніки, автоматизованого електроприводу, основ метрології та інш.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з принципами побудови та функціонування електричних систем і мереж різних класів напруги;
- вивчення режимів роботи електричних систем і мереж у нормальних, післяаварійних та аварійних умовах;
- формування навичок розрахунку електричних навантажень, потоків потужності та втрат електричної енергії в мережах;
- опанування методів аналізу коротких замикань та їх впливу на вибір і роботу електрообладнання;
- Набуття практичних умінь щодо оцінювання надійності та енергоефективності електричних систем і мереж, розроблення заходів з їх підвищення;
- вивчення принципів керування режимами електричних систем, включаючи диспетчерське керування та автоматизацію;
- формування здатності застосовувати сучасні програмні засоби для моделювання та аналізу електричних систем і мереж;
- ознайомлення з вимогами нормативно-правових актів і стандартів, що регламентують проєктування та експлуатацію електричних систем і мереж.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та освітньою програмою «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами»:

К05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

К16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 5

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.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та освітньою програмою «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами»:

ПРО1. 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.

ПРО9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПРО10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПРО19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні **Soft skills**:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 6

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ПОБУДОВИ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Електричні системи та мережі як об'єкти електроенергетики (К05, К16, К20, ПР01, ПР10).

Поняття електричної системи та електричної мережі. Структура сучасних електроенергетичних систем. Рівні напруги та їх функціональне призначення. Взаємозв'язок виробництва, передачі та розподілу електричної енергії. Роль електричних мереж у забезпеченні надійності та стійкості енергосистеми. Основні тенденції розвитку електричних систем.

Тема 2. Схеми електричних мереж та їх елементи (К05, К16, ПР01, ПР09).

Класифікація електричних мереж за напругою, конфігурацією та призначенням. Радіальні, магістральні та кільцеві мережі. Основні елементи електричних мереж: лінії електропередачі, трансформаторні підстанції, комутаційна апаратура. Вплив схеми мережі на надійність та ефективність її роботи.

Тема 3. Електричні режими роботи систем і мереж (К16, К19, ПР01, ПР09).

Поняття електричного режиму. Нормальні, післяаварійні та аварійні режими роботи електричних мереж. Режими навантаження, холостого ходу та короткого замикання. Вплив режимів роботи на параметри якості електроенергії та експлуатаційну надійність мереж.

Тема 4. Основи теорії розрахунку електричних мереж (К16, К19, ПР01, ПР19).

Розрахункові схеми електричних мереж. Методи приведення схем заміщення. Розрахунок струмів і напруг у мережах. Поняття електричного навантаження. Графіки навантажень та їх характеристики. Баланс активної та реактивної потужності в електричних системах. Вплив структури навантажень на режими роботи мереж та втрати електричної енергії.

МОДУЛЬ 2. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Втрати електричної енергії в електричних мережах (К16, К19, ПР09, ПР19).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 7

Види втрат електричної енергії в мережах. Технічні та нетехнічні втрати. Методи оцінювання втрат у лініях та трансформаторах. Вплив режимів роботи та структури мережі на величину втрат. Основні напрями їх зменшення.

Тема 2. Енергоефективність та надійність електричних систем і мереж (К16, К19, ПР09, ПР19).

Показники енергоефективності електричних мереж. Поняття надійності електропостачання. Вплив схемних та режимних рішень на рівень надійності. Методи підвищення енергоефективності та експлуатаційної стійкості електричних систем.

Тема 3. Методи аналізу та моделювання електричних систем і мереж (К05, К20, ПР10, ПР19).

Основні підходи до математичного моделювання електричних мереж. Методи розрахунку режимів та потоків потужності. Використання сучасних програмних засобів для аналізу електричних систем. Інтерпретація результатів моделювання.

Тема 4. Сучасні тенденції розвитку електричних систем і мереж (К05, К20, ПР01, ПР10).

Цифровізація електричних мереж. Інтелектуальні електричні мережі (Smart Grid). Інтеграція відновлюваних джерел енергії. Перспективи розвитку електричних систем в умовах енергетичного переходу та післявоєнної відбудови України.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні роботи	самостійна робота	усього	лекції	практичні роботи	самостійна робота
МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ПОБУДОВИ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ								
Змістовий модуль 1								
Тема 1. Електричні системи та мережі як об'єкти електроенергетики	10	2	4	4	-	-	-	-
Тема 2. Схеми електричних мереж та їх елементи	10	2	4	4	-	-	-	-
Тема 3. Електричні режими роботи систем і мереж	12	2	4	6	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025	
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 8	

Тема 4. Основи теорії розрахунку електричних мереж	13	2	4	7	-	-	-	-
Разом модуль 1	45	8	16	21	-	-	-	-
МОДУЛЬ 2. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ								
Змістовий модуль 1								
Тема 1. Втрати електричної енергії в електричних мережах	12	2	4	6	-	-	-	-
Тема 2. Енергоефективність та надійність електричних систем і мереж	10	2	4	4	-	-	-	-
Тема 3. Методи аналізу та моделювання електричних систем і мереж	10	2	4	4	-	-	-	-
Тема 4. Сучасні тенденції розвитку електричних систем і мереж	13	2	4	7	-	-	-	-
Разом модуль 2	45	8	16	21	-	-	-	-
ВСЬОГО	90	16	32	42	-	-	-	-

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ПОБУДОВИ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ			
Змістовий модуль 1.			
1	Практичне заняття 1. Аналіз структури та схем електричних мереж	4	-
2	Практичне заняття 2. Розрахунок електричних навантажень та графіків споживання	4	-
3	Практичне заняття 3. Основи теорії розрахунку електричних мереж	4	-
4	Практичне заняття 4. Аналіз режимів роботи електричних мереж	4	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1		16	-
МОДУЛЬ 2. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ			
Змістовий модуль 1			
1	Практичне заняття 1. Розрахунок втрат електричної енергії в електричних мережах	4	-
2	Практичне заняття 2. Оцінювання енергоефективності електричних систем і мереж	4	-
3	Практичне заняття 3. Моделювання режимів роботи електричних систем і мереж	4	-
4	Практичне заняття 4. Оптимізація режимів роботи електричних систем і мереж	4	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 9

РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2	16	-
РАЗОМ	32	-

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ПОБУДОВИ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ			
Змістовий модуль 1			
1	Нормативно-правове забезпечення функціонування електричних систем і мереж в Україні (закони, кодекси, стандарти, їх роль у проектуванні та експлуатації).	4	-
2	Порівняльний аналіз топологій електричних мереж (радіальні, кільцеві, магістральні мережі з точки зору надійності та ефективності).	4	-
3	Електричні мережі систем електропостачання промислових районів і підприємств. Схеми живлення промислових підприємств.	6	-
4	Якість електричної енергії в електричних системах і мережах	7	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1		21	-
МОДУЛЬ 2. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ			
Змістовий модуль 1			
1	Методи зменшення втрат електричної енергії в електричних мережах.	6	-
2	Інтелектуальні електричні мережі (Smart Grid) та їх вплив на енергоефективність.	4	-
3	Інтеграція відновлюваних джерел енергії в електричні системи і мережі.	4	-
4	Цифрові платформи моніторингу та керування електричними мережами.	7	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2		21	-
РАЗОМ		42	-

7. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 10

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
ПРО1. 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) – Метод аналізу реальних даних (data-driven learning) – Метод експертної оцінки
ПРО9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) – Метод експертної оцінки
ПРО10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 11

<p>ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Практичні методи (проведення дослідів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) – Метод аналізу реальних даних (data-driven learning) – Проблемно-орієнтоване навчання – Метод експертної оцінки
---	---

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Самооцінювання та взаємооцінювання в командній роботі - Поточне тестування - Перевірка виконання та захист практичних робіт - Залік
<p>ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Самооцінювання та взаємооцінювання в командній роботі - Поточне тестування - Перевірка виконання та захист практичних робіт - Залік
<p>ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Самооцінювання та взаємооцінювання в командній роботі – Поточне тестування

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 12

	<ul style="list-style-type: none"> – Перевірка виконання та захист практичних робіт – Залік
ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.	<ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Самооцінювання та взаємооцінювання в командній роботі - Поточне тестування - Перевірка виконання та захист практичних робіт Залік

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, який наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Виконання завдань поточного контролю	100	100
Підсумкова семестрова оцінка	100	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 13

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Виконання завдань під час навчальних занять	100	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань ²	-	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали) ³ : 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (наводиться перелік інших видів робіт)	-	-
Разом за виконання завдань поточного контролю	100	-

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Відповіді (виступи) на заняттях, участь у дискусії	6	-
Виконання та захист практичних робіт 2 бали - звіт неповний 4 бали - звіт повний 2 бали за неповну відповідь на усне питання 4 бали за правильну відповідь на усне питання	64	-
Виконання тестових завдань	10	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	80	-

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{нз}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{нз}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{нз}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 14

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$ВК_i$ – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт. Значення коригувального коефіцієнту становить: $K_{НЗ} = 10/8=1,25$

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 15

зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F	Не зараховано	0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Електроенергетика	Electric power engineering
2.	Електрична мережа	Electrical network
3.	Лінія електропередачі	Power transmission line
4.	Повітряна лінія	Overhead line
5.	Кабельна лінія	Cable line
6.	Підстанція	Substation
7.	Розподільна мережа	Distribution network
8.	Кільцева мережа	Ring network
9.	Магістральна мережа	Transmission network
10.	Схема електричної мережі	Electrical network topology
11.	Радіальна мережа	Radial network
12.	Активна потужність	Active power
13.	Навантаження	Load
14.	Графік навантаження	Load curve
15.	Баланс потужності	Power balance
16.	Реле напруги	Voltage relay
17.	Реактивна потужність	Reactive power
18.	Повна потужність	Apparent power

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 16

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
19.	Коефіцієнт потужності	Power factor
20.	Електричний режим	Operating condition
21.	Нормальний режим	Normal operating mode
22.	Аварійний режим	Emergency mode
23.	Післяаварійний режим	Post-fault mode
24.	Коротке замикання	Short circuit
25.	Струм короткого замикання	Short-circuit current
26.	Втрати електричної енергії	Power losses
27.	Технічні втрати	Technical losses
28.	Нетехнічні втрати	Non-technical losses
29.	Енергоефективність	Energy efficiency
30.	Надійність електропостачання	Power supply reliability
31.	Резервування	Redundancy
32.	Компенсація реактивної потужності	Reactive power compensation
33.	Регулювання напруги	Voltage regulation
34.	Якість електроенергії	Power quality
35.	Потік потужності	Power flow
36.	Моделювання мережі	Network modeling
37.	Оптимізація режимів	Operating mode optimization
38.	Диспетчерське керування	Dispatch control
39.	SCADA-система	SCADA system
40.	Система керування енергією	Energy management system
41.	Інтелектуальна мережа	Smart grid
42.	Цифровізація мереж	Network digitalization
43.	Відновлювані джерела енергії	Renewable energy sources
44.	Інтеграція ВДЕ	RES integration
45.	Реконфігурація мережі	Network reconfiguration
46.	Пропускна здатність	Transmission capacity
47.	Стійкість системи	System stability
48.	Автоматизація мереж	Network automation
49.	Аналіз електричних мереж	Electrical network analysis
50.	Заземлення	grounding (US) / earthing (UK)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 17

12. Рекомендована література

Основна література

1. Кирик В. В. Електричні мережі та системи. Режими роботи розімкнених мереж : навч. посіб. / НТУУ «КПІ»; уклад. В. В. Кирик. – Київ : Політехніка, 2014. – 130 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19121/1/POSS_EMS2014%20-kyryk.pdf
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. – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2022. – 183 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/9595f90a-7436-49f2-b7c7-ee5c2c61e0d1/content>
3. Парфенюк О. А. Електричні системи та мережі: навч. посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2013 - 184 с. Режим доступу: <https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/8785/%D0%95%D0%A1%D0%86%D0%9C%20%D0%94%D1%80%D1%83%D0%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Електричні системи і мережі. Частина 1 : навчальний посібник / Ю.В. Малогулко, О.Б. Бурикін, Т.Л. Кацадзе, В.В. Нетребський; за ред. П. Д. Лежнюка. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 200 с. Режим доступу: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/609/1082/2200-1>
5. Електричні системи і мережі. Частина 2: навчальний посібник / Ю.В. Малогулко, О.Б. Бурикін, Т.Л. Кацадзе, В.В. Нетребський; за ред. П. Д. Лежнюка. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 159 с.
6. Закон України «Про ринок електричної енергії». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
7. Кодекс систем розподілу (НКРЕКП). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0310874-18#Text>
8. Кодекс системи передачі (НКРЕКП). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0302874-17#Text>
9. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (автор: Ткачук А.Г.), 2025. 25 с. Електронне видання (Протокол НМР №4 від 12.06.2025 р.).

Додаткова література

1. Каргополова Н.П., Ткачук А.Г. Електротехніка та електромеханіка: навч. посібник. – Житомир : Вид. О.О. Євенок, 2019. – 336 с.
2. Кулик В.В., Остапчук Ж.І., Тептя В.В. Моделювання в задачах розвитку електричних систем : навч. посіб. – Вінниця : ВНТУ, 2008. – 128 с. Режим доступу:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	Випуск 3	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 18

https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/feeem/9kulyk_modelyuvannya_zadachah_rozvytku_elektrsystem/zmist.htm

3. Подчашинський Ю.О. Електроніка та мікропроцесорна техніка. Цифрова електроніка : навч. посібник. – Житомир : Вид. О.О. Євенок, 2020. – 236 с.

4. Електричне обладнання підстанцій систем електропостачання : навч. посіб. / А. Ю. Орлович, П. Г. Плешков, О. А. Козловський [та ін.] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : Лисенко В.Ф., 2019. – 272 с. Режим доступу: <https://dSPACE.kntu.kr.ua/items/773646e0-fa3c-4acb-98ff-a915ac67cf98>

5. Закон України «Про критичну інфраструктуру». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text>

6. ДСТУ ІЕС 61850-5:2019 Комунікаційні мережі та системи для автоматизації електроенергетичних підприємств. Частина 5. Технічні вимоги до функцій і моделей приладів. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=86046

7. ДСТУ EN ІЕС 61936-1:2022 Електроустановки понад 1 кВ змінного струму та 1,5 кВ постійного струму. Частина 1. Змінний струм. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=109078

8. ДСТУ EN 50522:2022 Заземлення силових установок понад 1 кВ змінного струму. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=109053

9. ДСТУ EN 60076-1:2016 Трансформатори силові. Частина 1. Загальні відомості. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65978

10. ДСТУ EN 60076-1:2016 Трансформатори силові. Частина 1. Загальні відомості. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65978

11. ДСТУ EN ІЕС 62271-100:2022 Пристрої контрольні розподільчі високовольтні. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=106159

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Міністерство енергетики України. Режим доступу: <https://www.mev.gov.ua>

2. ДП «НЕК „Укренерго“». Режим доступу: <https://ua.energy>

3. Державна служба України з питань праці (охорона праці та електробезпека). Режим доступу: <https://dsp.gov.ua>

4. Національний орган стандартизації України (ДП «УкрНДНЦ»). Режим доступу: <https://www.ukrndnc.org.ua>

5. Онлайн-платформа стандартів (BudStandart). Режим доступу: <https://online.budstandart.com>

6. Національна бібліотека України ім. Вернадського. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК26-3-2025
	<i>Випуск 3</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 19 / 19</i>

7. Онлайн САПР SiCAD для проектування електричних мереж. Режим доступу: <https://sicame.ua/programs>

8. Schneider Electric – Technical Library. Режим доступу: <https://www.se.com/ww/en/work/support/resources-and-tools/>

9. Siemens Energy – Knowledge Hub. Режим доступу: <https://www.siemens-energy.com>

10. Autodesk Education (AutoCAD, AutoCAD Electrical – навчальні ліцензії). Режим доступу: <https://www.autodesk.com/education>