

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- 05.01/141.001/Б/ ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 26 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

27 серпня 2025 р., протокол № 07

Голова Вченої ради

 Андрій ТКАЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ»

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

25 серпня 2025 р., протокол № 07

Завідувач кафедри

 Олексій ГРОМОВИЙ

Гарант освітньо-професійної
програми

 Анна ГУМЕНЮК

Розробник: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри робототехніки,
електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна Анна ГУМЕНЮК

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_/2

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації електроенергетичних систем» 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 «Технічні засоби автоматизації електроенергетичних систем» (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.

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_/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 - 5	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	обов'язкова (обов'язкова, вибіркова)	
Модулів – 2	Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		<u>2</u>	—
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		<u>3-4</u>	—
Тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних 3 семестр – 3 4 семестр – 2 самостійної роботи – 3 семестр – 2,6 4 семестр – 1,75	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		48 год.	— год.
		Практичні	
		— год.	— год.
		Лабораторні	
		32 год.	— год.
		Самостійна робота	
		70 год.	— год.
		Вид контролю: 3-й семестр – залік; 4-й семестр – екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми здобуття вищої освіти – 53,0 % аудиторних занять, 47,0 % самостійної та індивідуальної роботи.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації електроенергетичних систем» є формування у здобувачів вищої освіти системних знань про принципи побудови, функціонування та застосування технічних засобів автоматизації в електроенергетичних системах, а також набуття практичних навичок вибору, налаштування й експлуатації вимірювальних, виконавчих, керуючих та комунікаційних пристроїв для забезпечення надійної, енергоефективної та безпечної роботи електроенергетичних об'єктів і комп'ютеризованих систем управління.

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_/4

Завданнями навчальної дисципліни є:

1. Сформуванати знання про класифікацію та призначення технічних засобів автоматизації, що застосовуються в електроенергетичних системах.
2. Ознайомити з принципами дії первинних вимірювальних перетворювачів, датчиків та вимірювальних каналів, які використовуються для контролю параметрів електроенергетичних процесів.
3. Навчити аналізувати роботу виконавчих механізмів і регулювальних органів у системах автоматичного керування електроенергетичними об'єктами.
4. Сформуванати навички вибору та застосування апаратних засобів автоматизації (контролерів, реле, модулів введення-виведення, комунікаційних пристроїв) відповідно до технічних вимог і умов експлуатації.
5. Розвинути здатність інтегрувати технічні засоби автоматизації у складі комп'ютеризованих систем управління електроенергетичними системами.
6. Сформуванати розуміння вимог надійності, технічної, пожежної та електробезпеки під час експлуатації технічних засобів автоматизації.
7. Розвинути практичні навички роботи з сучасними технічними засобами автоматизації під час виконання лабораторних і практичних занять та вирішення інженерних задач.

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»:

К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

К14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

К23. Здатність розробляти проекти комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами енергетичних об'єктів на базі мікропроцесорної техніки, систем релейного захисту та автоматики.

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

ПРО2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_/5

захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР21. Вміти розробляти проєкти комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами енергетичних об'єктів на базі мікропроцесорної техніки, систем релейного захисту та автоматики.

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;

- *аналітичні навички*: уміння аналізувати технічні та виробничі дані; здатність робити обґрунтовані висновки на основі аналізу інформації; системне мислення;

- *міждисциплінарне мислення*: здатність поєднувати знання з електроенергетики, автоматики, інформаційних технологій та суміжних галузей.

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 6

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. БАЗОВІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Змістовий модуль 1. Основи автоматизації та вимірювальні засоби

Тема 1. Мета і задачі курсу. Загальна структура та класифікація технічних засобів автоматизації (К01, К06, ПР07)

Мета і задачі дисципліни. Галузь застосування перетворювачів фізичних величин. Поняття технічних засобів автоматизації. Місце датчиків, виконавчих механізмів і контролерів у системах автоматизації електроенергетичних об'єктів. Первинний вимірювальний перетворювач. Вимірювальний ланцюг. Чутливий елемент. Проміжний вимірювальний перетворювач. Передавальний вимірювальний перетворювач. Масштабний вимірювальний перетворювач.

Тема 2. Первинні вимірювальні перетворювачі та датчики (К12, К14, ПР02, ПР07)

Загальна структура АСУ електроенергетичних об'єктів. Рівні автоматизації: польовий, контролерний, диспетчерський. Інформаційні та енергетичні потоки. Взаємодія технічних і програмних засобів.

Тема 3. Вимоги до технічних засобів автоматизації (К01, К06, К14, ПР07)

Технічні, експлуатаційні та економічні вимоги. Умови експлуатації на енергетичних об'єктах. Вимоги стандартів і нормативних документів. Надійність та довговічність.

Тема 4. Датчики струму та напруги (К12, К14, ПР02, ПР07)

Принципи вимірювання електричних величин. Трансформатори струму та напруги. Безконтактні датчики. Похибки та особливості підключення.

Тема 5. Датчики неелектричних величин (К12, К14, ПР02, ПР07)

Датчики температури (термопари, терморезистори). Датчики тиску, рівня, витрати. Застосування в електроенергетичних системах. Умови експлуатації та точність.

Тема 6. Метрологічні характеристики вимірювальних засобів (К01, К12, К14, ПР02)

Основні метрологічні показники. Абсолютна та відносна похибка. Чутливість, інерційність, стабільність. Вплив завод.

Тема 7. Калібрування та перевірка датчиків (К12, ПР03, ПР07)

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_/7

Методи калібрування. Повірка та сертифікація вимірювальних засобів. Забезпечення достовірності вимірювань. Документування результатів.

Тема 8. Вторинні вимірювальні та сигнальні перетворювачі (К12, К14, ПР02, ПР07)

Призначення вторинних перетворювачів. Підсилювачі сигналів. Нормалізація аналогових сигналів. Захист вимірювальних каналів.

Змістовий модуль 2. Сигнальні перетворювачі, виконавчі механізми та надійність

Тема 9. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі (К12, К14, К23, ПР03, ПР21)

Принципи АЦП і ЦАП. Основні параметри (розрядність, швидкодія). Використання в системах автоматизації. Вплив квантування на точність.

Тема 10. Виконавчі механізми (К12, К23, ПР03, ПР21)

Призначення виконавчих пристроїв. Електромеханічні виконавчі механізми. Соленоїди, реле, контактори. Характеристики та режими роботи. Поляризоване реле. Електромагнітне реле. Магнітокеровані контакти.

Тема 11. Регулювальні органи електроенергетичних систем (К12, К23, ПР03, ПР21)

Регулювальні клапани, засувки, вимикачі. Силкові напівпровідникові елементи. Швидкодія та точність регулювання. Вимоги до безпеки.

Тема 12. Системи електроживлення засобів автоматизації (К12, К14, ПР03, ПР07)

Джерела живлення постійного та змінного струму. UPS та акумуляторні системи. Резервування електроживлення. Надійність живлення.

Тема 13. Захист технічних засобів автоматизації (К06, К14, ПР02, ПР07)

Захист від перенапруг і струмових перевантажень. Захист від електромагнітних завад. Грозозахист та заземлення. Захист від впливу навколишнього середовища.

Тема 14. Надійність і діагностика технічних засобів (К01, К06, К14, ПР07)

Показники надійності. Види відмов. Методи діагностики. Технічне обслуговування. Стандарти з автоматизації та цифровізації (IEC 60255, IEC 61850 та інші). IEC (International Electrotechnical Commission) – ключові стандарти для електроенергетики. ISO (International Organization for Standardization).

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_/8

Тема 15. Електробезпека та охорона праці (К06, ПР07)

Основні небезпечні фактори. Захисні заходи. Нормативні вимоги. Відповідальність персоналу. Правила безпечної експлуатації електроустановок. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів.

Тема 16. Інтеграція технічних засобів автоматизації в електроенергетичних системах (К01, К06, К23, ПР07, ПР21)

Узгодження датчиків, перетворювачів, виконавчих механізмів і контролерів. Формування вимірювально-керуючих каналів. Типові технічні рішення для підстанцій, електростанцій, розподільчих мереж. Аналіз помилок інтеграції та їх вплив на надійність і безпеку.

МОДУЛЬ 2. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ

Змістовний модуль 1.

Тема 1. Промислові контролери та ПЛК. Мікроконтролерні системи керування (К01, К12, К23, ПР02, ПР21)

Архітектура ПЛК. Центральні процесори та пам'ять. Модулі введення-виведення. Застосування в електроенергетиці.

Тема 2. Промислові мережі та протоколи. Засоби передачі технологічної інформації (К01, К06, К23, ПР07, ПР21)

Основи промислового зв'язку. Modbus, Profibus, CAN, Ethernet. Топології мереж. Надійність передачі даних. Дротові та бездротові канали. Оптиволоконні лінії. Захист і завадостійкість. Синхронізація даних.

Тема 3. Автоматизація електричних станцій і підстанцій. Технічні засоби автоматизації промислових підприємств (К12, К14, К23, ПР02, ПР07, ПР21)

Автоматизація електростанцій (ТЕС, ГЕС, ВДЕ). Автоматизація підстанцій (AIS, GIS, цифрові підстанції). Вимоги до надійності, резервування та швидкодії. Приклади типових рішень для ОРУ, КРУ, КРУЕ. Автоматизація систем електропостачання промислових об'єктів. Контроль і керування енергоспоживанням.

Тема 4. Відновлення електропостачання в умовах воєнних дій та після аварійних пошкоджень (К01, К06, К14, ПР07, ПР21)

Особливості функціонування електроенергетичних систем в умовах війни. Роль технічних засобів автоматизації у швидкому відновленні живлення. Автоматичні та дистанційні засоби локалізації пошкоджень. Резервні схеми, автономні джерела живлення, мобільні рішення. Практичні кейси відновлення електропостачання після обстрілів.

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_/9

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма здобуття вищої освіти				заочна форма здобуття вищої освіти			
	усього	лекції	лабораторні роботи	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
МОДУЛЬ 1. БАЗОВІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ								
Змістовий модуль 1. Основи автоматизації та вимірювальні засоби								
Тема 1. Мета і задачі курсу. Загальна структура та класифікація технічних засобів автоматизації	4	2	-	2	-	-	-	-
Тема 2. Первинні вимірювальні перетворювачі та датчики	6	2	2	2	-	-	-	-
Тема 3. Вимоги до технічних засобів автоматизації	4	2	-	2	-	-	-	-
Тема 4. Датчики струму та напруги	6	2	2	2	-	-	-	-
Тема 5. Датчики неелектричних величин	8	2	4	2	-	-	-	-
Тема 6. Метрологічні характеристики вимірювальних засобів	6	2	-	4	-	-	-	-
Тема 7. Механічна частина електропривода та навантажувальні характеристики	6	2	-	4	-	-	-	-
Тема 8. Вторинні вимірювальні та сигнальні перетворювачі	4	2	-	2	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	44	16	8	20	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Сигнальні перетворювачі, виконавчі механізми та надійність								
Тема 9. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі	6	2	2	2	-	-	-	-
Тема 10. Виконавчі механізми	6	2	2	2	-	-	-	-
Тема 11. Регулювальні органи електроенергетичних систем	6	2	2	2	-	-	-	-
Тема 12. Системи електроживлення засобів автоматизації	4	2	-	2	-	-	-	-
Тема 13. Захист технічних засобів автоматизації	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 14. Надійність і діагностика технічних засобів	4	2	-	2	-	-	-	-

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 10

Тема 15. Електробезпека та охорона праці	6	2	-	4	-	-	-	-
Тема 16. Інтеграція технічних засобів автоматизації в електроенергетичних системах	5	1	-	4	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	45	15	8	22	-	-	-	-
Модульний контроль 1	1	1	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1	90	32	16	42	-	-	-	-
МОДУЛЬ 2. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ								
Змістовий модуль 1.								
Тема 1. Промислові контролери та ПЛК. Мікроконтролерні системи керування.	18	4	8	6	-	-	-	-
Тема 2. Промислові мережі та протоколи. Засоби передачі технологічної інформації.	14	4	4	6	-	-	-	-
Тема 3. Автоматизація електричних станцій і підстанцій. Технічні засоби автоматизації промислових підприємств	16	4	4	8	-	-	-	-
Тема 4. Відновлення електропостачання в умовах воєнних дій	11	3	-	8	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	59	15	16	28	-	-	-	-
Модульний контроль 2	1	1	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2	60	16	16	28	-	-	-	-
ВСЬОГО	150	48	32	70	-	-	-	-

5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
МОДУЛЬ 1. БАЗОВІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ			
Змістовий модуль 1. Основи автоматизації та вимірювальні засоби			
1	Дослідження первинних вимірювальних перетворювачів струму та напруги	4	-
2	Дослідження датчиків неелектричних величин в електроенергетичних системах	4	-
Змістовий модуль 2. Сигнальні перетворювачі, виконавчі механізми та надійність			
3	Дослідження характеристик синусно-косинусного	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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 11

	обертового трансформаторного (СКОТ) перетворювача		
4	Дослідження виконавчих механізмів та регулювальних органів	4	-
Разом за модуль 1		16	-
МОДУЛЬ 2. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ			
Змістовий модуль 1.			
1	Ознайомлення з програмно-апаратними засобами керування (ПЛК)	4	-
2	Розробка та дослідження SCADA-системи моніторингу електроенергетичного об'єкта	4	-
3	Дослідження частотно-керованого електропривода з асинхронним двигуном	4	-
4	Дослідження систем резервування та відмовостійкості технічних засобів автоматизації	4	-
Разом за змістовий модуль 1		16	-
Разом за модуль 2		16	-
Разом		32	-

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
МОДУЛЬ 1. ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ ТА БАЗОВІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА			
Змістовий модуль 1. Електричні машини, апарати, електропривод			
1	Аналіз типових архітектур автоматизації електроенергетичних об'єктів різного рівня напруги.	2	-
2	Аналіз типових архітектур автоматизації електроенергетичних об'єктів різного рівня напруги.	2	-
3	Вплив умов експлуатації на вибір вимірювальних перетворювачів у електроенергетиці.	2	-
4	Порівняльний аналіз контактних і безконтактних датчиків у системах автоматизації.	2	-
5	Методи компенсації похибок вимірювальних каналів у промислових умовах.	2	-
6	Порівняльний аналіз виконавчих механізмів для різних типів електроенергетичних об'єктів.	4	-
7	Вибір та узгодження вторинних перетворювачів у багатоканальних системах.	4	-
8	Методи підвищення надійності вимірювальних і керуючих каналів.	2	-
Разом за змістовий модуль 1		20	-

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 12

Змістовий модуль 2. Сигнальні перетворювачі, виконавчі механізми та надійність			
9	Забезпечення завадостійкості вимірювальних сигналів у електроенергетичних системах.	2	-
10	Вплив режимів роботи виконавчих механізмів на довговічність обладнання.	2	-
11	Інженерні рішення з автоматизації електричних станцій і підстанцій	2	-
12	Роль технічних засобів автоматизації у відновленні електропостачання після аварій та пошкоджень.	2	-
13	Мікромашини постійного струму	4	-
14	Аналіз вимог до сумісності технічних засобів автоматизації різних виробників у електроенергетичних системах.	2	-
15	Використання мобільних та переносних технічних засобів автоматизації для тимчасових схем електропостачання.	4	-
16	Роль технічних засобів автоматизації у підвищенні стійкості електроенергетичних систем до надзвичайних ситуацій.	4	-
Разом за змістовний модуль 1		22	-
Разом за модуль 1		42	-
МОДУЛЬ 2. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ			
Змістовий модуль 1.			
1	Порівняльний аналіз ПЛК різних виробників для електроенергетичних застосувань.	6	-
2	Вибір промислових протоколів зв'язку для систем автоматизації електроенергетичних об'єктів.	6	-
3	Інтеграція SCADA-систем із системами диспетчерського управління енергетикою.	8	-
4	Забезпечення кіберстійкості апаратних засобів автоматизації електроенергетичних систем.	8	-
Разом за змістовний модуль 1		28	-
Разом за модуль 2		28	-
Разом		70	-

7. Індивідуальні самостійні завдання

Здобувач вищої освіти має підготувати доповідь/презентацію на одну із тем:

1. Автоматизація систем обліку електричної енергії та енергоменеджмент.
2. Порівняльний аналіз технічних рішень автоматизації енергетичних об'єктів різних поколінь.
3. Вплив автоматизації на зменшення втрат електричної енергії в електроенергетичних системах.
4. Роль технічних засобів автоматизації у підвищенні живучості електроенергетичних мереж.

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 13

5. Автоматизовані системи моніторингу стану електроенергетичного обладнання.

6. Інтелектуальні датчики та їх застосування в енергетиці.

7. Вибір технічних засобів автоматизації для об'єктів з підвищеними вимогами до надійності.

8. Технічні засоби автоматизації в системах розподіленої генерації.

9. Застосування технічних засобів автоматизації у мікромережах (microgrids).

10. Інтеграція систем автоматизації електроенергетичних об'єктів з інформаційними системами підприємств.

11. Технічні засоби автоматизації в системах прогнозування навантажень.

12. Роль автоматизації в забезпеченні сталого розвитку електроенергетики.

13. Сучасні підходи до автоматизованого керування електроспоживанням промислових підприємств.

14. Використання технічних засобів автоматизації для дистанційного керування енергетичними об'єктами.

15. Автоматизація енергетичних систем критичної інфраструктури.

16. Технічні засоби автоматизації у відновленні електропостачання після аварійних відключень.

17. Використання цифрових двійників (digital twins) в автоматизації електроенергетичних систем.

18. Перспективи розвитку апаратних засобів автоматизації в електроенергетиці.

19. Використання технічних засобів автоматизації для підвищення кіберстійкості енергетичних систем.

20. Вплив автоматизації на безпеку та надійність електроенергетичних об'єктів в умовах надзвичайних ситуацій.

Індивідуальне самостійне завдання передбачає самостійний пошук, опрацювання та аналіз науково-технічної, нормативної й прикладної інформації, що стосується сучасних напрямів розвитку, практичного застосування та експлуатації автоматизованих електроприводів у різних галузях електроенергетики та промисловості.

Структура звіту / презентації:

1. Титульний слайд / титульна сторінка

2. Вступ

- актуальність обраної теми;

- коротке обґрунтування її значущості для електроенергетики / промисловості;

- мета індивідуального завдання;

- завдання роботи (2–4 пункти)

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 14

3. Теоретичні передумови (оглядовий розділ):

- базові поняття, необхідні для розуміння теми;
- сучасні підходи або концепції, пов'язані з темою;
- короткий огляд науково-технічних джерел.

4. Основна частина (аналітична):

- аналіз сучасних технічних рішень або підходів;
- порівняння альтернатив (за потреби);
- приклади застосування в реальних системах;
- оцінювання переваг і обмежень розглянутих рішень.

5. Прикладний / практичний аспект:

- кейси з промисловості або енергетики;
- схеми, діаграми, графіки, ілюстрації;
- вплив розглянутих рішень на енергоефективність, надійність або експлуатацію.

6. Висновки:

- узагальнення отриманих результатів;
- відповіді на поставлені у вступі завдання;
- власна оцінка доцільності застосування рішень;
- перспективи подальшого розвитку або вдосконалення.

7. Список використаних джерел.

8. Методи навчання

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

Результат навчання	Методи навчання
ПРО2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання лабораторних робіт, практичних завдань) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, 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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 15

Результат навчання	Методи навчання
ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи – Практичні методи (виконання лабораторних робіт, практичних завдань, кейсів) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)
ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання лабораторних робіт, практичних завдань) – 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)
ПР21. Вміти розробляти проекти комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами енергетичних об'єктів на базі мікропроцесорної техніки, систем релейного захисту та автоматики.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання лабораторних робіт, практичних завдань) – 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)

10. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
--------------------	-----------------

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 16

Результат навчання	Методи контролю
ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Залік, екзамен
ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Залік, екзамен
ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Залік, екзамен
ПР21. Вміти розробляти проекти комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами енергетичних об'єктів на базі мікропроцесорної техніки, систем релейного захисту та автоматики.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Залік, екзамен

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 17

11. 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, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

– поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми здобуття вищої освіти.

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.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі тестування.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль у формі заліку проводиться у першому семестрі, у формі екзамену – у другому семестрі вивчення навчальної дисципліни. Процедура складання заліку та екзамену 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
Семестр 3	
Для здобувача денної форми здобуття вищої освіти	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Семестр 4	
Для здобувача денної форми здобуття вищої освіти	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 18

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
Семестр 3		
Виконання завдань під час навчальних занять	55	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	5	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	-	-
2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій		
3. Інші види робіт (наводиться перелік видів робіт)		
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	-
Семестр 4		
Виконання завдань під час навчальних занять	55	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	5	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	-	-
2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій		
3. Інші види робіт (наводиться перелік видів робіт)		
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	-

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 19

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
Семестр 3		
Відповіді (виступи) на заняттях, участь у дискусії	11	-
Виконання та захист лабораторних робіт 5 балів - звіт неповний 9 балів - звіт повний 1 бал за неповну відповідь на усне питання 2 бали за правильну відповідь на усне питання	44	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	55	-

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Семестр 4		
Відповіді (виступи) на заняттях, участь у дискусії	11	-
Виконання та захист лабораторних робіт 5 балів - звіт неповний 9 балів - звіт повний 1 бал за неповну відповідь на усне питання 2 бали за правильну відповідь на усне питання	44	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	55	-

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Семестр 3		
Відповіді (виступи) на заняттях	11	-
Виконання та захист лабораторних робіт (4 роботи по 11 балів)	44	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	55	-
Семестр 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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 20

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Відповіді (виступи) на заняттях	11	-
Виконання та захист лабораторних робіт (4 роботи по 11 балів)	44	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	55	-

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять протягом семестру 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;

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

BK_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;

$K_{\text{НЗ}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача денної форми здобуття вищої освіти	Кількість балів за семестр
Семестр 3	
Виконання завдань модульного контролю 1	40
Разом за виконання завдань модульного контролю	40
Семестр 4	
Виконання завдань модульного контролю 1	40
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 21

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти протягом семестру виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, склав модульний контроль і набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти протягом семестру виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і набрав 60 балів або більше та бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

На залік з навчальної дисципліни, яка вивчається впродовж двох семестрів, виносяться ключові питання з першого семестру вивчення навчальної дисципліни. На екзамен з навчальної дисципліни, яка вивчається впродовж двох семестрів, виносяться ключові питання з усієї навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури семестрового підсумкового контролю, якщо протягом семестру виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і за поточний контроль у сумі набрав 36 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти протягом семестру за результатами поточного контролю набрав 25–35 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 протягом семестру за результатами поточного контролю набрав від 0 до 24 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість.

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».

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 22

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 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
	Екзамен	Залік	
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F			0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Автоматизація	Automation
2	Технічні засоби автоматизації	Automation hardware
3	Датчик	Sensor
4	Первинний вимірювальний перетворювач	Primary transducer
5	Вторинний перетворювач	Secondary transducer
6	Виконавчий механізм	Actuator
7	Регулювальний орган	Control element
8	Контролер	Controller
9	ПЛК	PLC (Programmable Logic Controller)

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 23

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
10	Мікроконтролер	Microcontroller
11	АЦП	ADC (Analog-to-Digital Converter)
12	ЦАП	DAC (Digital-to-Analog Converter)
13	SCADA	SCADA system
14	HMI	Human-Machine Interface
15	Промислова мережа	Industrial network
16	Надійність	Reliability
17	Відмовостійкість	Fault tolerance
18	Резервування	Redundancy
19	Електропостачання	Power supply
20	Цифрова підстанція	Digital substation
21	Моніторинг	Monitoring
22	Керування	Control
23	Алгоритм керування	Control algorithm
24	Кібербезпека	Cybersecurity
25	Мікромережа	Microgrid
26	Релейний захист	Relay protection
27	Диспетчеризація	Dispatching
28	Енергоефективність	Energy efficiency
29	Сигнальний канал	Signal channel
30	Електромагнітна сумісність	Electromagnetic compatibility
31	Автономне живлення	Autonomous power supply
32	Аварійне відновлення	Emergency restoration
33	Система керування	Control system
34	Інтеграція	Integration
35	Метрологія	Metrology
36	Калібрування	Calibration
37	Завадостійкість	Noise immunity
38	Цифровізація	Digitalization
39	Стійкість системи	System stability
40	Об'єкт автоматизації	Automation object
41	Сенсорна мережа	Sensor network
42	Інтелектуальний датчик	Smart sensor

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 24

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
43	Система резервного живлення	Backup power system
44	Програмне забезпечення керування	Control software
45	Система збору даних	Data acquisition system
46	Канал зв'язку	Communication channel
47	Вбудована система	Embedded system
48	Інженерна автоматизація	Engineering automation
49	Відновлювальні джерела живлення	renewable power sources
50	Енергоефективність	energy efficiency

12. Рекомендована література

Основна література

1. Безвесільна О.М. Технічні засоби автоматизації (перетворюючі пристрої приладів): підручник. – Ж. : ЖДТУ, 2014. – 904 с.
2. Безвесільна О. М. Методи планування та обробки результатів експериментів: підручник. – К.: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»; Ж.: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. – 232 с.
3. Безвесільна О.М., Коробійчук І.В., Тимчик Г.С. Автоматизований електропривод: підручник. Житомир: ЖДТУ, 2015. 452 с.
4. Безвесільна О. М. Наукові дослідження в галузі автоматизації та приладобудування. Проектування та моделювання комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем : підручник. – К.: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»; Ж.: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. – 896с.
5. Ельперін І.В., Пупена О.М., Сідлецький В.М., Швед С.М. Автоматизація виробничих процесів : підручник. – 2-ге вид., випр. – К. : Ліра-К, 2019. – 378 с.
6. Пістун Є.П. Основи автоматики та автоматизації: навч. посібник. – 2-ге вид., змін. і доп. – : Вид-во Львівської політехніки, 2018. – 336 с.

Допоміжна література

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторних занять з навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації електроенергетичних систем» для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (автор: Гуменюк А.А., Безвесільна О.М.), 2025. 24 с. Електронне видання (Протокол НМР №4 від 12.06.2025 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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _26_ / 25

2. Технічні засоби автоматизації (Частина 2) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. – Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018. – 455 с. Режим доступу: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0054407.pdf>
3. Савченко П.І., Лавріненко Ю.М., Синявський О.Ю. Основи електроприводу : підручник. - Київ: Ліра К, 2017.– 532 с.
4. Пушкар, М.С. Проектування систем автоматизації: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.
5. Видмиш А. А., Ярошенко Л. В. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1 : навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 387 с.
6. Топольник В. Г. Метрологія, стандартизація, сертифікація і управління якістю : навч. посібник. – Л. : Магнолія 2006, 2023. – 216с.
7. Ларін В. Ю. Автоматизація схемотехнічного проектування: підручник. – К.: НАУ, 2017. – 192 с.
8. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації : навч. посібник. – К.: Ліра-К, 2018. – 344 с.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Національна бібліотека України ім. Вернадського. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua
2. ДСТУ EN 60730-1:2015 - Пристрої автоматичні електричні керувальні побутової та аналогічної призначеності. Частина 1. Загальні вимоги до автоматичних керувальних пристроїв, що є основою для побудови систем керування приводами. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65580&utm_source=chatgpt.com
3. Research4life. Режим доступу: <https://portal.research4life.org/>
4. Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) – офіційний сайт міжнародних стандартів у сфері електроенергетики, автоматизації та електротехніки. Режим доступу: <https://www.iec.ch/>
5. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. Режим доступу: <https://nlu.org.ua/>
6. IEC Webstore – офіційний каталог стандартів IEC (IEC 61850, IEC 60870, IEC 60255, IEC 61131 та ін.). Режим доступу: <https://webstore.iec.ch>
7. IEEE Xplore Digital Library – електронна бібліотека наукових статей і стандартів. Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org>
8. Офіційний портал IEC 61850 – матеріали з автоматизації підстанцій. Режим доступу: <https://iec61850.dvl.iec.ch>
9. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/home>

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- 05.01/141.001/Б/- ОК21-2-2025
	<i>Випуск 2</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк _26_ / 26</i>

10. Наукометрична та реферативна база даних Directory of Open Access Journals (DOAJ). Режим доступу: <https://doaj.org/>