

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/ ОКЗІ-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ / 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

### «Методи та засоби обробки і передачі інформації в електроенергетиці»

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: к.т.н., доцент кафедри робототехніки, електроенергетики та  
автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна ПІДТИЧЕНКО Олександр

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_/2

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи та засоби обробки і передачі інформації в електроенергетиці» 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 «Методи та засоби обробки і передачі інформації в електроенергетиці» (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- 05.01/141.00.1/Б/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 18_ / 3

## 1. Опис навчальної дисципліни<sup>1</sup>

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів <u>3</u>	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	обов'язкова (обов'язкова, вибіркова)	
Модулів – <u>1</u>	Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – <u>2</u>		<u>4</u>	—
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		<u>7</u>	—
Тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 2,625	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		16 год.	— год.
		Практичні	
		— год.	— год.
		Лабораторні	
		32 год.	— год.
		Самостійна робота	
42 год.	— год.		
		Вид контролю: екзамен	

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

для денної форми здобуття вищої освіти – 53,3 % аудиторних занять, 46,7 % 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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ /4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою вивчення навчальної дисципліни** є формування уявлення, знань, вмінь та навичок здобувачів щодо сучасних засобів інформаційного обміну в системах керування енергетичними об'єктами, зокрема щодо архітектури, топологій, принципів будови, функціонування та організації шин та інтерфейсів, а також методів та алгоритмів передачі інформаційних повідомлень за необхідними протоколами в системах керування енергетичними об'єктами та електроустаткуванням.

### **Завданнями навчальної дисципліни** є:

- формування знань про принципи реалізації інформаційного обміну між різного роду пристроями, контролерами та керуючими комп'ютерами в системах керування енергетичними об'єктами та системах передачі інформації для об'єктів енергетики (точка до точки та шина, синхронний та асинхронний обмін, шляхом опитування та за перериваннями, одно- та двонаправлений, повно- та напівдуплексний тощо);
- формування знань про види шин та інтерфейсів (послідовні, паралельні), фізичні та логічні топології з'єднань (шина, кільце, зірка тощо);
- формування знань про ролі учасників інформаційного обміну та їх методи взаємодії (ведучий-ведений, передавач-приймач), а також типові керуючі сигнали в інтерфейсах;
- формування знань про способи адресації пристроїв;
- формування знань про засоби реалізації гальванічної розв'язки та перетворення рівнів сигналів;
- формування знань про принципи організації поширених мікропроцесорних шин та інтерфейсів (RS-232 / UART, I2C, SPI) та вміти їх застосовувати для реалізації інформаційного обміну;
- формування вмінь застосовувати існуючі, а також розробляти свої протоколи інформаційного обміну для організації та передачі інформаційних повідомлень в системах керування та передачі інформації, в тому числі для об'єктів енергетики.

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»:

**K02.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**K05.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**K14.** Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_/5

**К20.** Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

**К22.** Здатність застосовувати положення теорії автоматичного керування для аналізу, синтезу та реалізації алгоритмів управління комп'ютеризованими енергетичними системами

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

**ПРО6.** Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

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

**ПРО21.** Вміти розробляти проекти 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.

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_/6

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1

##### Змістовий модуль 1. Базові принципи інформаційного обміну.

##### **Тема 1. Основні принципи інформаційного обміну в системах керування та вимірювання. (K02, K05, K14, K20, K22, K23, ПР02, ПР06, ПР10, ПР21)**

Актуальність інформаційного обміну в мікропроцесорних системах керування. Задачі інформаційного обміну в системах керування енергетичними об'єктами. Принцип реалізації інформаційного обміну «точка до точки», випадки рівноправних та нерівноправних учасників обміну. Ролі учасників інформаційного обміну та їх методи взаємодії (ведучий-ведений, передавач-приймач). Типові керуючі сигнали, що застосовуються для узгодження інформаційного обміну. Паралельні та послідовні шини та інтерфейси. Синхронний та асинхронний обмін.

##### **Тема 2. Взаємодія головного та периферійних пристроїв (K02, K05, K14, K20, K22, K23, ПР02, ПР06, ПР10, ПР21)**

Способи інформаційної взаємодії головного та периферійних пристроїв в системах керування та системах передачі інформації. Метод опитування та метод обміну за запитом на переривання.

##### **Тема 3. Топології з'єднань. Шинний обмін. Мікропроцесорні шини та інтерфейси (K02, K05, K14, K20, K22, K23, ПР02, ПР06, ПР10, ПР21)**

Способи реалізації двонаправленого інформаційного обміну по шинам. Одно- та двонаправлений, повно- та напівдуплексний способи інформаційного обміну. Фізичні та логічні топології з'єднань (шина, кільце, зірка). Документовані та нестандартні способи реалізації двонаправленого обміну даних на шинях, використання комутаторів. Можливості та особливості мікропроцесорних шин та інтерфейсів SPI, UART / RS-232, I2C.

##### **Тема 4. Принципи адресації пристроїв при інформаційному обміні (K02, K05, K14, K20, K22, K23, ПР02, ПР06, ПР10, ПР21)**

Способи адресації пристроїв. Апаратна та програмна адресація.

##### **Змістовий модуль 2. Інформаційний обмін в розподілених системах керування.**

##### **Тема 5. Гальванічна розв'язка та перетворення рівнів сигналів на основі оптопар (K02, K05, K14, K20, K22, K23, ПР02, ПР06, ПР10, ПР21)**

Засоби реалізації гальванічної розв'язки та перетворення рівнів сигналів.

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ /7

Інвертуючі та неінвертуючі способи включення оптопар. Перетворення однополярних та двополярних сигналів. Передача сигналів напругою та струмом. Передача за допомогою «струмової петлі».

**Тема 6. Промислові інтерфейси RS-232, RS-422А, RS-423А, RS-485 (К02, К05, К14, К20, К22, К23, ПР02, ПР06, ПР10, ПР21)**

Послідовний асинхронний інтерфейс UART / RS-232. Відмінності та спільні риси UART та RS-232. Рівні сигналів. Склад та призначення сигналів інтерфейсу RS-232. Споріднені інтерфейси RS-422А, RS-423А, RS-485, їх особливості та переваги. Типи роз'ємів інтерфейсу RS-232С. Схеми з'єднання пристроїв за інтерфейсом RS-232. Послідовність керуючих сигналів інтерфейсу RS-232 в типовому сеансі інформаційного обміну.

**Тема 7. Реалізація протоколів інформаційного обміну (К02, К05, К14, К20, К22, К23, ПР02, ПР06, ПР10, ПР21)**

Організація та передача багатобайтних інформаційних повідомлень. Типова структура інформаційних посилок в різного роду системах керування та передачі інформації, приклади інформаційного обміну в системах керування енергетичними об'єктами, автоматизованих системах обліку електроенергії тощо. Типові підходи до організації протоколів інформаційного обміну. Алгоритмічна реалізація багатобайтного обміну інформаційними повідомленнями (посилками).

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_/8

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота
<b>МОДУЛЬ 1</b>										
<b>Змістовий модуль 1. Базові принципи інформаційного обміну.</b>										
Тема 1. Основні принципи інформаційного обміну в системах керування та вимірювання.	6	2	–	–	4	-	-	-	-	-
Тема 2. Взаємодія головного та периферійних пристроїв	8	2	–	–	6	-	-	-	-	-
Тема 3. Топології з'єднань. Шинний обмін. Мікропроцесорні шини та інтерфейси	16	2	–	8	6	-	-	-	-	-
Тема 4. Принципи адресації пристроїв при інформаційному обміні	16	2	–	8	6	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	–	<b>16</b>	<b>22</b>	-	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 2. Інформаційний обмін в розподілених системах керування.</b>										
Тема 5. Гальванічна розв'язка та перетворення рівнів сигналів на основі оптопар	16	2	–	8	6	-	-	-	-	-
Тема 6. Промислові інтерфейси RS-232, RS-422A, RS-423A, RS-485	9	2	–	–	7	-	-	-	-	-
Тема 7. Реалізація протоколів інформаційного обміну	18	3	–	8	7	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>43</b>	<b>7</b>	–	<b>16</b>	<b>20</b>	-	-	-	-	-
Модульний контроль 1	1	1								
<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	–	<b>32</b>	<b>42</b>	-	-	-	-	-
<b>ВСЬОГО</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	–	<b>32</b>	<b>42</b>	-	-	-	-	-

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_/9

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
<b>МОДУЛЬ 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Базові принципи інформаційного обміну.</b>			
1	Дослідження інформаційного обміну по принципу P2P по інтерфейсу UART на основі платформи Arduino	8	-
2	Дослідження інформаційного обміну по інтерфейсу UART в кільцевій топології з адресацією пристроїв на основі платформи Arduino	8	-
<b>Разом за змістовний модуль 1</b>		<b>16</b>	<b>-</b>
<b>Змістовий модуль 2. Інформаційний обмін в розподілених системах керування.</b>			
3	Дослідження роботи перетворювача рівнів сигналів на основі оптопар. Дослідження роботи перетворювача рівнів сигналів на основі оптопар на різних частотах переключення за допомогою платформи Arduino	8	-
4	Реалізація протоколів інформаційного обміну між пристроями на основі платформи Arduino	8	-
<b>Разом за змістовний модуль 2</b>		<b>16</b>	<b>-</b>
<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1</b>		<b>32</b>	<b>-</b>
<b>РАЗОМ</b>		<b>32</b>	<b>-</b>

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ / 10

## 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
<b>МОДУЛЬ 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Базові принципи інформаційного обміну.</b>			
1	Тема 1. Основні принципи інформаційного обміну в системах керування та вимірювання.	4	-
2	Тема 2. Взаємодія головного та периферійних пристроїв	6	-
3	Тема 3. Топології з'єднань. Шинний обмін. Мікропроцесорні шини та інтерфейси	6	-
4	Тема 4. Принципи адресації пристроїв при інформаційному обміні	6	-
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>		<b>22</b>	-
<b>Змістовий модуль 2. Інформаційний обмін в розподілених системах керування.</b>			
5	Тема 5. Гальванічна розв'язка та перетворення рівнів сигналів на основі оптопар	6	-
6	Тема 6. Промислові інтерфейси RS-232, RS-422A, RS-423A, RS-485	7	-
7	Тема 7. Реалізація протоколів інформаційного обміну	7	-
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>		<b>20</b>	-
<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1</b>		<b>42</b>	-
<b>РАЗОМ</b>		<b>42</b>	-

## 7. Індивідуальні самостійні завдання

(не передбачені)

## 8. Методи навчання

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

Результат навчання	Методи навчання
<b>ПРО2.</b> 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"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення лабораторних робіт, виконання у їх межах завдань)</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу; вивчення літературних джерел)</li> </ul>

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ / 11

Результат навчання	Методи навчання
<b>ПР06.</b> Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація – надання конспекту з графічних ілюстрацій, конспектів лекцій)</li> <li>– Практичні методи (проведення лабораторних робіт, виконання у їх межах завдань)</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу; вивчення літературних джерел)</li> </ul>
<b>ПР10.</b> Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація – надання конспекту з графічних ілюстрацій, конспектів лекцій)</li> <li>– Практичні методи (проведення лабораторних робіт, виконання у їх межах завдань)</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу; вивчення літературних джерел)</li> </ul>
<b>ПР21.</b> 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"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація – надання конспекту з графічних ілюстрацій, конспектів лекцій)</li> <li>– Практичні методи (проведення лабораторних робіт, виконання у їх межах завдань)</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу; вивчення літературних джерел)</li> </ul>

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<b>ПР02.</b> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Підсумковий контроль</li> </ul>

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ / 12

Результат навчання	Методи контролю
зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.	
<b>ПР06.</b> Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Підсумковий контроль</li> </ul>
<b>ПР10.</b> Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Підсумковий контроль</li> </ul>
<b>ПР21.</b> 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"> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Підсумковий контроль</li> </ul>

## 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, 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 здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у 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- 05.01/141.00.1/Б/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 18_ / 13

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
<b>Для здобувача денної форми здобуття вищої освіти</b>	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	60	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	-	-
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 (демонстрація власного конспекту лекцій, активна робота в діалозі з викладачем під час занять)	до 20	-
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>60</b>	<b>-</b>

### Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання та захист лабораторних робіт (4 роботи по 15 балів кожна): 1 робота – 15 балів максимально: 1 бал – здобувач присутній на занятті та виконує роботу 2 бали – здобувач виконав роботу та показав результати 4 бали – звіт оформлений і містить всі складові та завдання 2 бали – оформлення звіту без зауважень 6 балів – захист роботи (відповідь на питання або виконання завдання)	60	-
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	<b>60</b>	<b>-</b>

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ / 14

## Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача денної форми здобуття вищої освіти	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	40
<b>Разом за виконання завдань модульного контролю</b>	<b>40</b>

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти 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 під час вивчення навчальної дисципліни 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 у формі екзамену. 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.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо 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 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 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. 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

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ / 15

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

### **11. Глосарій**

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Об'єкт автоматизації	Object of automation
2.	Локальний об'єкт автоматизації	Local object of automation
3.	Розподілений об'єкт автоматизації	Distributed object of automation
4.	Мікропроцесорний інтерфейс	Microprocessor interface
5.	Промисловий інтерфейс	Industrial interface
6.	Промислова мережа	Industrial network

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ / 16

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
7.	Автоматизована система керування технологічним процесом	Automated process control system
8.	ПЛК - програмований логічний контролер	PLC – programmable logic controller
9.	Людино-машинний інтерфейс	HMI - human machine interface
10.	Релейно-контактна діаграма	LAD – ladder diagram
11.	Діаграма функціональних блоків	FBD – functional block diagram
12.	Телемеханічна система	Telemechanical system
13.	пункт управління	control unit
14.	КП – контрольований пункт	RTU – remote telemechanic unit
15.	Панель візуалізації	Visualization panel
16.	Операторна панель	Operator panel
17.	Сенсорна панель	Touch panel
18.	Функціональний модуль	Functional module
19.	Інформаційне повідомлення	Information message
20.	Автоматизоване робоче місце	Automated workplace
21.	Диспетчерський щит	Dispatcher shield
22.	Лінія зв'язку	Communication line
23.	Канал зв'язку	Communication channel
24.	Послідовний переферійний інтерфейс	Serial Peripheral Interface
25.	Синхронізація	Synchronization
26.	Арбітраж шини	Tire Arbitrage
27.	Фаза тактового сигналу	Clock Phase
28.	Полярність тактового сигналу	Clock Polarity
29.	Ведучий пристрій	Master device
30.	Ведений (залежний) пристрій	Slave device
31.	Порядок даних	Data order
32.	«Точка до точки»	Point to Point (P-to-P, P2P)

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ / 17

## 12. Рекомендована література

### Основна література

1. Пупена О.М. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник / О.М. Пупена, І.В. Ельперін, Н.М. Луцька, А.П. Ладанюк. – К. Вид-во “Ліра”, 2011. – 552с.
2. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації. Навч. пос. – К.: Вид-во Ліра, 2014. – 344 с.

### Допоміжна література

1. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Співак В.М. Схемотехніка електронних систем : Підручник. У 3-х кн. Кн.2. : Цифрова схемотехніка. – 2-е вид., допов. і перероб. – К. : Вища школа, 2004. – 423с.
2. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Петергеря Ю.С. Схемотехніка електронних систем : Підручник. У 3-х кн. Кн.3. : Мікропроцесори та мікроконтролери. – 2-е вид., допов. і перероб. – К. : Вища школа, 2004. – 399 с.
3. Рябенький В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка : навч. посібник. – Львів : Новий світ-2000, 2017. – 736 с.
4. Рябенький В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка : навч. посібник. – 2-ге вид. – Львів : Новий Світ - 2000, 2019. – 736 с.
5. Кучеренко М. Є. Комп'ютерні технології в електроніці та електротехніці : навч.-метод. посібник / М. Є. Кучеренко, А. А. Щерба. К. : ІВЦ «Видавництво «Політехніка»» НТУУ «КПІ», 2003. 50 с.

## 13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Матеріали та відеокурси лекцій з дисципліни «Методи та засоби обробки і передачі інформації в системах і мережах передачі даних» кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна на освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=4679>.
2. Матеріали та відеокурси занять з дисципліни «Проектування систем автоматизації» кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна на освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=1157>.
3. Матеріали та відеозаписи занять з дисципліни «Проектування комп'ютеризованих систем електропостачання та енергозбереження» кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна на освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=6876>.
4. Матеріали та відеокурси занять з дисципліни «Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами (Частина 2)» кафедри

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/- ОК31-2-2025
	Випуск 2	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк _18_ / 18

робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокаїна на освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=1244>.

5. Serial Peripheral Interface – Вікіпедія. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Serial\\_Peripheral\\_Interface](https://uk.wikipedia.org/wiki/Serial_Peripheral_Interface). – Назва з сайту.
6. I2C – Вікіпедія. [Електронний ресурс] – Режим доступу.: <https://uk.wikipedia.org/wiki/I2C>. – Назва з сайту.
7. I2C-bus specification and user manual. [Електронний ресурс] – Режим доступу.: [http://www.nxp.com/documents/user\\_manual/UM10204.pdf](http://www.nxp.com/documents/user_manual/UM10204.pdf). – Назва з сайту.
8. Підтиченко О. В., Церковний О. М. Лабораторний макет модульної телемеханічної системи на основі гібридної архітектури. Тези доповідей V Всеукраїнської науково-технічної конференції «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення», м. Житомир, 01–02 грудня 2022р. Житомир: Житомирська політехніка, 2022. С.380-382. URL:<https://conf.ztu.edu.ua/>
9. Підтиченко О.В. Архітектура гібридних телемеханічних систем на основі технологічних модулів взаємодії з об'єктами. Тези Всеукраїнської науково-практичної online конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки (м. Житомир, 11–15 травня 2021 року). Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. С.73–74. URL:<https://conf.ztu.edu.ua/>