

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**«ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ ТА ПРОГРАМНЕ  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ  
УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ»**

Затверджено на засіданні кафедри  
автоматизації, електро- та  
робототехнічних систем  
Протокол № 1 від «03» вересня 2024 р.



#### УКЛАДАЧІ:

- 1 РАЗЖИВІН Олексій, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем;
- 2 СІМКІН Олександр, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем .

#### УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми  
«Автоматизація та комп'ютерно-  
інтегровані технології  
в металургії та гірництві»

Вікторія МІРОШНИЧЕНКО

#### ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Олексій КОЙФМАН

# 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Опис курсу.** Програмно-технічні комплекси та програмне забезпечення в автоматизованих системах управління технологічними процесами (ПТК ПЗ АСУ ТП) – базова навчальна дисципліна, яка забезпечить наявність необхідних знань для вирішення практичних задач у процесі інженерної діяльності, що пов'язана з побудовою програмно-технічних комплексів з використанням програмованих логічних контролерів та спеціалізованого програмного забезпечення автоматизованих систем управління технологічними процесами. Під час вивчення дисципліни оволодієте вміннями та знаннями з аналізу об'єктів автоматизації і обґрунтування вибору структури та розробки прикладне програмне забезпечення для промислових логічних контролерів, проектування багаторівневих системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу. Особливістю курсу є акцент на саме практичному використанні методів розробки програмно-технічних комплексів та програмного забезпечення в автоматизованих системах управління технологічними процесами при розв'язанні різноманітних інженерних задач, наукових досліджень. Дисципліна є обов'язковою для вивчення здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології в металургії та гірництві», оскільки отримані знання можуть бути застосовані для проектування програмно-технічних комплексів та розробки програмного забезпечення в автоматизованих системах управління технологічними процесами.

## **Вимоги:**

– відповідні до бакалаврського рівня освіти знання з електроніки та мікропроцесорної техніки, теорії автоматичного регулювання, метрології та технологічних вимірювань, технічних засобів автоматизації, ідентифікації та моделювання об'єктів автоматизації, проектування систем автоматизації;

– ІТ-навички: використання Microsoft Word, Excel та Visio, базові знання з алгоритмізації та програмування;

– знання основних технологічних процесів та агрегатів гірничо-металургійного виробництва.

– наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;

– наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).


## **Програмні результати навчання:**

– вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси;

– розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей;

– вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології;

– вміти обґрунтувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних



матриць і сигнальних процесорів;

- вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки;

- розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення автоматизованих систем управління технологічними процесами з урахуванням тенденцій впровадження сучасних технологій у гірничо-металургійне виробництво.

**Організація курсу, форми та методи навчання.**

- Освітній процес є комбінацією лекцій, практичних занять та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle; роботи з джерелами інформації професійного змісту, самостійного пошуку матеріалів у Kortext та Research4life за заданим англійським тезаурусом, виконання індивідуальних завдань, індивідуальних та групових консультацій

- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

- Лабораторні і практичні заняття передбачають набуття навичок з конфігурування та програмування програмованих логічних контролерів, реалізації НМІ з використанням спеціалізованого програмного забезпечення для умовно поставленого завдання до змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів; їх відвідування є бажаним. У першому семестрі вивчення дисципліни заплановано проведення лабораторних робіт (виробниче навчання) в межах офлайн сесії, що включає ознайомлення з програмно-технічними комплексами, спеціалізованим програмним забезпеченням та експлуатацією діючих систем автоматизації, вивчення технічної документації.

- Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

- З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

- Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

**Мова освітнього процесу:** українська, англійська (окремі джерела інформації).



## 2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

*Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової*

### **Змістовий модуль 1. Програмно-технічні комплекси в металургії та гірництві**

#### **Тема 1. Основні поняття й визначення ПТК АСУ ТП.**

**Лекція 1.** Основні поняття й визначення. Умовний розподіл автоматичних робочих машин. Автоматизовані системи управління технологічними процесами.

**Лекція 2.** Стратегій управління об'єктами автоматизації. Підсистеми поточного контролю. Підсистеми послідовної дії Підсистеми керування зі зворотним зв'язком

#### **Тема 2. Функціональна взаємодія у ПТК АСУ ТП**

**Лекція 3.** Поняття про функції ПТК АСУ ТП. Основні компоненти та технічне забезпечення АСУ ТП. Функціональні та структурні рішення побудови ПТК АСУ ТП. Послідовність вибору системи автоматизації. Групи факторів та різновиди збурювань.

### **Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення та проектування ПТК на базі ПЛК.**

#### **Тема 3 Проектування центральних станцій систем автоматизації SIMATIC**

**Лекція 4.** Ієрархічна організація проекту системи автоматизації SIMATIC. Організація програмувальних контролерів S7-300/400/1200/1500. Механічна конфігурація контролера (станції). Принципи адресації та організація роботи в адресному просторі контролера.

**Лекція 5.** Конфігурування станцій у програмному середовищі TIA Portal STEP 7. Параметрування модулів й інтерфейсів

#### **Тема 4. Особливості застосування базових модулів станцій систем автоматизації SIMATIC**

**Лекція 6** Центральні процесори (CPU) Simatic S7. Інтерфейсні модулі (IM). Комунікаційні процесори (CP).

**Лекція 7.** Функціональні (технологічні) модулі (F(T)M). Схеми електричного підключення. Цифрові та аналогові сигнальні модулі введення – виведення (SM). Схеми електричного підключення.

#### **Тема 5. Проектування децентралізованої периферії**

**Лекція 8.** Правила проектування децентралізованої периферії. Проектування розподіленої периферії в мережі PROFIBUS-DP. Проектування розподіленої периферії в мережі Ethernet, ProfiNET. Принципи організації розподіленої периферії з AS-інтерфейсом


**Лекція 9.** Конфігурування станції децентралізованої периферії ET200M. Конфігурування станції децентралізованої периферії ET200S, ET200Sp. Конфігурування децентралізованої периферії у системі TIA Portal STEP 7

**Лекція 10.** Методика побудови частотного приводу на базі Sinamics S120 та Altivar ATV12, ATV320/ Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв. Конфігурування приводу ППЗ Sizer. Пакетне керування по мережі ModBus розподіленими у простоями.

### **Змістовий модуль 3. Програмування ПЛК**

#### **Тема 6. Проектування структури програми**

**Лекція 11.** Використання баз даних при побудові протоколів мережевої передачі між інтелектуальними пристроями ПТК.



**Лекція 12.** Структурна організація програмного забезпечення в CPU. Особливості використання блоків. Методика створення логічних блоків.

**Лекція 13.** Адресація змінних у блоці. Призначення типів даних.

**Тема 7. Програмування пристроїв логічного керування мовами LAD, FBD**

**Лекція 14.** Програмування двійкових логічних операцій. Програмування операцій з пам'яттю та передачі даних.

**Лекція 15.** Програмування таймерів. Програмування лічильників. Використання функцій порівняння. Програмування арифметичних і математичних функцій. Застосування функцій перетворення типів даних. Програмування функцій зсуву.

**Лекція 16.** Контроль стану операції та управління програмою. Застосування інструкцій для виклику та завершення блоків. Методика створення програми мовами LAD, FBD у редакторі TIA Portal STEP 7.

**Змістовий модуль 4. Програмування пристроїв логічного керування мовами високого рівня SCL, S7-GRAPH та S7-HIGRAPH**

**Тема 8. Програмування на мові SCL**

**Лекція 17.** Призначення адрес і типів даних у мові SCL. Правила використання виразів та операторів. Особливості застосування операторів керування програмою.

**Лекція 18.** Особливості програмування SCL-блоків. Особливості програмування SCL-функцій.

**Тема 9. Програмування на мові S7-GRAPH**

**Лекція 19.** Особливості мови S7-GRAPH. Програмування дій і умов. Установлення параметрів.

**Лекція 20.** Створення структури й установлення режимів системи керування.

**Тема 10. Програмування на мові S7-HIGRAPH**

**Лекція 21.** Принцип програмування мовою S7-Higraph. Аналізування об'єкта та визначення задач керування. Послідовність створення графа станів у Higraph. Створення групового графа.

**Лекція 22.** Компіляція вихідних кодів і створення блоків програми. Завантаження програми в контролер і її налагодження.

**Змістовий модуль 5. Людино-машинні інтерфейси ПТК.**

**Тема 11. Програмне забезпечення побудови ЛМІ.**

**Лекція 23.** Знайомство з HMI в TIA Portal, створення екранів, додавання та налаштування об'єктів. Створення тегів для HMI у TIA Portal, прив'язка змінних до об'єктів.

**Лекція 24.** Recipe View для HMI. Як використовувати у проектах. Створення аварійних повідомлень у TIA Portal для HMI, налаштування Alarm View

**Тема 12. Побудови візуалізації людино-машинного інтерфейсу на панелі**

**Лекція 25.** Методика побудови візуалізації HMI на панелі. Прикладі реального проекту у TIA Portal HMI.


**Лекція 26.** Створення звітів у форматі Excel за допомогою WinCC Professional

*Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркового компоненту*

**Змістовий модуль 1. Програмно-технічні комплекси в металургії та гірництві**

**Тема 1. Основні поняття й визначення ПТК АСУ ТП.**

**Лекція 1.** Основні поняття й визначення. Умовний розподіл автоматичних робочих машин. Автоматизовані системи управління технологічними процесами.



**Лекція 2.** Стратегій управління об'єктами автоматизації. Підсистеми поточного контролю. Підсистеми послідовної дії Підсистеми керування зі зворотним зв'язком.

**Тема 2. Функціональна взаємодія у ПТК АСУ ТП**

**Лекція 3.** Поняття про функції ПТК АСУ ТП. Основні компоненти та технічне забезпечення АСУ ТП. Функціональні та структурні рішення побудови ПТК АСУ ТП. Послідовність вибору системи автоматизації. Групи факторів та різновиди збурювань.

**Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення та проектування ПТК на базі ПЛК**

**Тема 3 Проектування центральних станцій систем автоматизації SIMATIC**

**Лекція 4.** Ієрархічна організація проекту системи автоматизації SIMATIC. Організація програмувальних контролерів S7-300/400/1200/1500. Механічна конфігурація контролера (станції). Принципи адресації та організація роботи в адресному просторі контролера.

**Лекція 5** Конфігурування станцій у програмному середовищі TIA Portal STEP 7. Параметрування модулів й інтерфейсів

**Тема 4. Особливості застосування базових модулів станцій систем автоматизації SIMATIC**

**Лекція 6** Центральні процесори (CPU) Simatic S7. Інтерфейсні модулі (IM). Комунікаційні процесори (CP).

**Лекція 7.** Функціональні (технологічні) модулі (F(T)M). Схеми електричного підключення. Цифрові та аналогові сигнальні модулі введення – виведення (SM). Схеми електричного підключення.

**Тема 5. Проектування децентралізованої периферії**

**Лекція 8.** Правила проектування децентралізованої периферії. Проектування розподіленої периферії в мережі PROFIBUS-DP. Проектування розподіленої периферії в мережі Ethernet, ProfiNET. Принципи організації розподіленої периферії з AS-інтерфейсом.

**Лекція 9.** Конфігурування станції децентралізованої периферії ET200M. Конфігурування станції децентралізованої периферії ET200S, ET200Sp. Конфігурування децентралізованої периферії у системі TIA Portal STEP 7.

**Лекція 10.** Методика побудови частотного приводу на базі Sinamics S120 та Altivar ATV12, ATV320/ Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв. Конфігурування приводу ППЗ Sizer. Пакетне керування по мережі ModBus розподіленими у простоями.

**Змістовий модуль 3. Програмування ПЛК**

**Тема 6. Проектування структури програми**

**Лекція 11.** Використання баз даних при побудові протоколів мережевої передачі між інтелектуальними пристроями ПТК.

**Лекція 12.** Адресація змінних у блоці. Призначення типів даних.

**Тема 7. Програмування пристроїв логічного керування мовами LAD, FBD**

**Лекція 13.** Програмування двійкових логічних операцій. Програмування операцій з пам'яттю та передачі даних.

**Лекція 14.** Програмування таймерів. Програмування лічильників. Використання функцій порівняння.

**Лекція 15.** Програмування арифметичних і математичних функцій. Застосування функцій перетворення типів даних. Програмування функцій зсуву.

**Лекція 16.** Контроль стану операції та управління програмою. Застосування інструкцій для виклику та завершення блоків. Методика створення програми мовами LAD, FBD у редакторі TIA Portal STEP 7.

### 3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Варіант вивчення дисципліни як обов'язкової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Програмно-технічні комплекси в металургії та гірництві</i>						
1.	Основні поняття й визначення ПТК АСУ ТП.	9	4			5
2.	Функціональна взаємодія у ПТК АСУ ТП	8	2	2		4
<i>Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення та проектування ПТК на базі ПЛК</i>						
3.	Проектування центральних станцій систем автоматизації SIMATIC	18	4	4		10
4.	Особливості застосування базових модулів станцій систем автоматизації SIMATIC.	22	4	4	4	10
5.	Проектування децентралізованої периферії	26	6	2	4	14
<i>Змістовий модуль 3. Програмування ПЛК</i>						
6.	Проектування структури програми	20	4	4	4	8
7.	Програмування пристроїв логічного керування мовами LAD, FBD	32	8		4	20
<b>Усього годин за 1 семестр</b>		<b>135</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>71</b>
<i>Змістовий модуль 4. Програмування пристроїв логічного керування мовами високого рівня SCL, S7-GRAPH та S7-HIGRAPH</i>						
8.	Програмування на мові SCL	16	4	2		10
9.	Програмування на мові S7-GRAPH.	16	4	2		10
10.	Програмування на мові S7-HIGRAPH	20	4	2	4	10
<i>Змістовий модуль 5. Людино-машинні інтерфейси ПТК</i>						
11.	Програмне забезпечення побудови ЛМІ	18	4	4		10
12.	Побудови візуалізації людино-машинного інтерфейсу на панелі	20	4		6	10
<b>Усього годин за 2 семестр</b>		<b>90</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
<b>Усього годин</b>		<b>225</b>	<b>52</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>121</b>

тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття (в т.ч. виробниче навчання), СРС – самостійна робота студентів.

Варіант вивчення дисципліни як вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
<i>Змістовний модуль 1. Програмно-технічні комплекси в металургії та гірництві</i>						
1.	Функціональна взаємодія у ПТК АСУ ТП.	14	4	2		8
2.	Функціональна структура ПТК АСУ ТП	14	4	4		6
<i>Змістовний модуль 2. Програмне забезпечення та проектування ПТК на базі ПЛК</i>						
3.	Проектування центральних станцій систем автоматизації SIMATIC	20	4	6		10
4.	Особливості застосування базових модулів станцій систем автоматизації SIMATIC.	20	4	6		10
5.	Проектування децентралізованої периферії	26	6	6		14
<i>Змістовний модуль 3. Програмування ПЛК</i>						
6.	Проектування структури програми	24	6	4		14
7.	Програмування пристроїв логічного керування мовами LAD, FBD	32	8	8		16
<b>Усього</b>		<b>150</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>78</b>

## 4 ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### 4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

*Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової*

#### 1 семестр

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Всього
Види контр. точок																	
Робота на практичних заняттях		5		5		5			5					5			25
Робота на лабораторних заняттях							5				5				5		15
Складання індивідуальних завдань					20							20					40
Модульні контрольні роботи			5							5						10	20
Всього	10		45					45					100				

#### 2 семестр

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всього
Види контр. точок											
Робота на практичних заняттях	5		5		5		5				20
Робота на лабораторних заняттях		10						10			20
Складання індивідуальних завдань				20					20		40
Модульні контрольні роботи						10				10	20
Всього	55					45					100

*Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової*

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Всього
Види контр. точок																	
Робота на практичних заняттях		5		5		5			5					5			25
Робота на лабораторних заняттях							5				5				5		15
Складання індивідуальних завдань					20							20					40
Модульні контрольні роботи			5							5						10	20
Всього	10		45					45					100				

## 4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
<p>Робота на практичних заняттях</p> <p>ПР1. Знайомство з структурою та особливостями ППЗ: TIA Portal, Sizer, SoMove, MachineExpertBasic</p> <p>ПР2. Вивчення ППЗ TIA Portal. Конфігурування центральної станції на базі Simatic S7-300. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології Simatic. Порядок та методика конфігурування і параметризації стійкі розширення</p> <p>ПР3. Вивчення ППЗ TIA Portal. Конфігурування центральної станції на базі Simatic S7-400. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології Simatic. Порядок та методика конфігурування і параметризації стійкі розширення</p> <p>ПР4. Вивчення ППЗ TIA Portal. Конфігурування центральної станції на базі Simatic S7-1200. Системи вводу-виводу інформації та</p>	<p>Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент продемонстрував критичне мислення при виконанні практичного завдання, а також навів аргументовані аналітичні висновки та практичне рішення при виборі типу CPU та засобів комунікації відповідно функціональній схемі та мережевим зв'язкам АСУ ТП, дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації відповіді при зміні вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали);</li> <li>- оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)</li> </ul> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент продемонстрував критичне мислення при виконанні практичного завдання, а також навів аргументовані аналітичні висновки та практичне рішення конфігурування центральної станції та стійкі розширення на базі Simatic S7-300, дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації відповіді при зміні вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали);</li> <li>- оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)</li> </ul> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент продемонстрував критичне мислення при виконанні практичного завдання, а також навів аргументовані аналітичні висновки та практичне рішення конфігурування центральної станції та стійкі розширення на базі Simatic S7-400, дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації відповіді при зміні вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали);</li> <li>- оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)</li> </ul> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент продемонстрував критичне мислення при виконанні практичного завдання, а також навів аргументовані аналітичні висновки та практичне рішення конфігурування центральної станції на базі Simatic S7-1200, дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації відповіді при зміні вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових</li> </ul>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
апаратура управління на базі технології Simatic	запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали);
PR5. Вивчення ППЗ TIA Portal. Конфігурування центральної станції на базі Simatic S7-1500. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології Simatic	<p>– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)</p>
PR6. Вивчення ППЗ EcoStruxure basic. Конфігурування центральної станції на базі ПЛК Schneider Electric M221, M231, M241. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології Modicom. Порядок та методика конфігурування і параметризації стійкі розширення. Розробка ПЗ на мові LD	<p>Мах 5 балів:</p> <p>– студент продемонстрував критичне мислення при виконанні практичного завдання, а також навів аргументовані аналітичні висновки та практичне рішення конфігурування та параметризації центральної станції на базі Simatic S7-1500, дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації відповіді при зміні вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали);</p> <p>– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали).</p>
PR7. Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв. Методика розробки схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції Simatic S7-1200/1500.	<p>Мах 5 балів:</p> <p>– студент продемонстрував критичне мислення при виконанні практичного завдання, а також навів аргументовані аналітичні висновки та практичне рішення конфігурування ЕТ інтелектуальних відомих DP пристроїв, дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації відповіді при зміні вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали);</p> <p>– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)</p>
PR8. Конфігурування інтелектуальних	<p>Мах 5 балів:</p> <p>– студент продемонстрував критичне мислення при виконанні практичного завдання, а також навів аргументовані аналітичні висновки</p>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
<p>відомих DP, Profinet-пристроїв Sinamics у ППЗ Sizer та ATV12, ATV320 SoMove</p> <p>ПР9. Правила і методика і конфігурування і параметризація децентралізованої периферії станції ET 200 в TIA Portal по мережі Profinet</p>	<p>та практичне рішення конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв Sinamics у ППЗ Sizer та ATV12, ATV320 SoMove, дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації відповіді при зміні вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)</li> </ul> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент продемонстрував критичне мислення при виконанні практичного завдання, а також навів аргументовані аналітичні висновки та практичне рішення конфігурування та параметризації децентралізованої периферії станції ET 200 в TIA Portal, дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації відповіді при зміні вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали);</li> <li>- оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)</li> </ul>
<p>Робота на лабораторних заняттях</p> <p>ЛР1. Створення та налагодження програм користувача для ПЛК в середовищі TIA Portal на мовах LD</p> <p>ЛР2. Програмування на мові FB, принципи використання функцій та функціональних блоків стандартної бібліотеки типів</p>	<p>Оцінка за роботу на лабораторних роботах оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент продемонстрував критичне мислення при виконанні лабораторної роботи при створенні та налагодженні програм користувача для ПЛК в середовищі TIA Portal на мові LD, а також навів аргументовані аналітичні висновки за результатами проведеного дослідження, представив робоче програмне забезпечення та результати симуляції роботи ПЛК (2 балів)</li> <li>- студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації які впливають на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (2 бали);</li> <li>- оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (1 бали)</li> </ul> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент продемонстрував критичне мислення та вміння при виконанні лабораторної роботи при програмуванні на мові FB, застосував принципи використання функцій та функціональних блоків стандартної бібліотеки типів, а також навів аргументовані аналітичні висновки за результатами проведеного дослідження представив аналітичні висновки за результатами проведеного дослідження представив робоче програмне забезпечення та результати симуляції роботи ПЛК, (2 балів)</li> </ul>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
<p>ЛР3. Методика побудови візуалізації на HMI панелі. Побудова проєкту</p> <p>ЛР4. Використання у проєктах Recipe View для HMI. Створення аварійних повідомлень у TIA Portal для HMI, налаштування Alarm View</p>	<p>– студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації які впливають на зміну коду програмного забезпечення, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв’язання (2 бали);</p> <p>– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (1 бали).</p> <p>Мах 10 балів:</p> <p>– студент продемонстрував критичне мислення та вміння при виконанні лабораторної роботи побудови візуалізації на HMI панелі TIA Portal, а також навів аргументовані аналітичні висновки за результатами проведеного дослідження представив робоче програмне забезпечення та результати симуляції роботи ПЛК та HMI (4 балів)</p> <p>– студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації які впливають на зміну вхідних умов при визначенні кількості вхідних та вихідних сигналів, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв’язання (4 бали);</p> <p>– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)</p> <p>Мах 10 балів:</p> <p>– студент продемонстрував критичне мислення та вміння при виконанні лабораторної роботи побудови візуалізації та створення аварійних повідомлень у TIA Portal для HMI, налаштування Alarm View , а також навів аргументовані аналітичні висновки за результатами проведеного дослідження представив робоче програмне забезпечення у проєктах Recipe View для HMI (4 балів)</p> <p>– студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації які впливають на зміну вхідних умов при визначенні кількості візуалізації сигналів та створення аварійних повідомлень, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв’язання (4 бали);</p> <p>– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (4 бали)</p>
<p>Виконання та захист індивідуального завдання</p> <p>ІНЗ 1. Побудова програмного забезпечення функціонування конвеєрної лінії з портальним роботом. Побудова</p>	<p>Підготовлений звіт з індивідуального завдання у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p>Мах 20 балів:</p> <p>– студент підготував звіт відповідно до індивідуального завдання, в якому: правильно розробив програмне забезпечення функціонування конвеєрної лінії з портальним роботом, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки та математичне модулювання, представив технічні рішення побудови електричних схем підключень до сигнальних дискретних модулів</p>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
<p>електричних схем підключень до сигнальних дискретних модулів вводу/виводу</p> <p>ІНЗ 2. Побудова програмного забезпечення функціонування ПТК з ПІД регулюванням неелектричних технологічних параметрів. Параметрування сигнальних аналогових модулів вводу/виводу. Побудова електричних схем підключень до аналогових модулів вводу/виводу</p>	<p>введення/виведення; звіт структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (7 балів);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- звіт містить комплексну, логічну пропозицію вирішення індивідуального завдання з використанням методів знаходження інформації про процес управління та методів при розробці ПЗ АСУ ТП аж до міждисциплінарного підходу; якщо наведене рішення не є комплексним або не відповідає за стилем і викладеними позиціями завдання, містить очевидно неправдиву інформацію (результати функціонування ПЗ та ін.), то оцінка за цим критерієм знижується (7 балів)</li> <li>- студент під час презентації / захисту звіту демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (6 балів)</li> </ul> <p>Мах 20 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент підготував звіт відповідно до індивідуального завдання, в якому: правильно розробив програмне забезпечення функціонування ПТК з ПІД регулюванням неелектричних технологічних параметрів та виконав параметрування сигнальних аналогових модулів введення/виведення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки та математичне модулювання, представив технічні рішення побудови електричних схем підключень до сигнальних дискретних модулів вводу/виводу; звіт структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (7 балів);</li> <li>- звіт містить комплексну, логічну пропозицію вирішення індивідуального завдання з використанням методів знаходження інформації про процес управління та методів при розробці ПЗ АСУ ТП аж до міждисциплінарного підходу; якщо наведене рішення не є комплексним або не відповідає за стилем і викладеними позиціями завдання, містить очевидно неправдиву інформацію (результати функціонування ПЗ та ін.), то оцінка за цим критерієм знижується (7 балів)</li> <li>- студент під час презентації / захисту звіту демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (6 балів)</li> </ul>
<p>ІНЗ 3. Побудова НМІ конвеєрної лінії з порталним роботом</p> <p>ІНЗ4. Побудова НМІ ПТК з ПІД</p>	<p>Мах 20 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент підготував звіт відповідно до індивідуального завдання, в якому: правильно розробив програмне забезпечення організації людино-машинного інтерфейсу функціонування конвеєрної лінії з порталним роботом, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки та математичне модулювання, представив технічні рішення побудови візуалізації на НМІ-панелі; звіт структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (7 балів);</li> <li>- звіт містить комплексну, логічну пропозицію вирішення індивідуального завдання з використанням методів знаходження інформації про процес управління та методів при розробці ПЗ АСУ ТП аж до міждисциплінарного підходу; якщо наведене рішення не є комплексним або не відповідає за стилем і викладеними позиціями завдання, містить очевидно неправдиву інформацію (результати функціонування ПЗ та інш.), то оцінка за цим критерієм знижується (7 балів)</li> <li>- студент під час презентації / захисту звіту демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (6 балів)</li> </ul>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
регулюванням неелектричних технологічних параметрів.	<p>Max 20 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент підготував звіт відповідно до індивідуального завдання, в якому: розробив програмне забезпечення організації людино-машинного інтерфейсу функціонування ПТК з ПІД регулюванням неелектричних технологічних параметрів та виконав параметрування сигнальних аналогових модулів вводу/виводу, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки та математичне модулювання, представив технічні рішення побудови візуалізації на HMI-панелі; звіт структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (7 балів);</li> <li>- звіт містить комплексну, логічну пропозицію вирішення індивідуального завдання з використанням методів знаходження інформації про процес управління та методів при розробці ПЗ АСУ ТП аж до міждисциплінарного підходу; якщо наведене рішення не є комплексним або не відповідає за стилем і викладеними позиціями завдання, містить очевидно неправдиву інформацію (результати функціонування ПЗ та інш.), то оцінка за цим критерієм знижується (7 балів)</li> <li>- студент під час презентації / захисту звіту демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (6 балів)</li> </ul>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок р 20 тестових завдань з теоретичного матеріалу модуля (max 10 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору або відповідності. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.</p>

#### Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

- оцінки, отримані за роботу на практичних та лабораторних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

### 4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової	Варіант вивчення як вибіркової
Форма підсумкового контролю	1 семестр – залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів, 2 семестр – екзамен у вигляді тестових завдань за матеріалом обох семестрів	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	1 семестр – якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання; 2 семестр – не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набрали 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для варіанту заліку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях;</li> <li>– в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».</li> </ul> <p>Для варіанту екзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту:</li> </ul> $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$	
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 20 тестових завдань множинного вибору та відповідності. Екзамен оцінює ступінь володіння термінологією та розуміння теоретичних та практичних підходів проектування та розробки ПЗ для ПТК АСУ ТП, процесів та механізмів за проблематикою всього курсу. На складання екзамену надається 3 спроби. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (( <a href="#">Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)</a> ))	

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки	Задовільно	
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки		
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

#### 4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні, то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики інтелектуальних систем управління (наприклад, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

## 5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

### Базові

- 1 Смірнов В. В., Смірнова Н. В., Пархоменко Ю. М. Архітектура та програмування периферійних інтерфейсних контролерів : підручник. Кропивницький : ЦНТУ, 2020. 278 с.
- 2 Соснін К. В. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Програмно-технічні комплекси комп'ютерно-інтегрованих технологій» для бакалаврів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Дніпро : НТУ «ДП», 2020. 14 с.
- 3 Соснін К. В. Методичні рекомендації до лекційних занять з дисципліни «Програмно-технічні комплекси комп'ютерно-інтегрованих технологій» для бакалаврів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Дніпро : НТУ «ДП», 2020.
- 4 Галкін П. В., Ключник І. І. Програмування ПЛК в CODESYS : навчальний посібник. Харків : ФОП Панов А. М., 2019. 92 с.
- 5 Програмно-технічні комплекси та промислові контролери : метод. вказ. до виконання практ. роб. : для другого рівня вищої освіти зі спец. 174 - Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка / уклад.: Д. В. Трушаков, М. О. Федотова. Кропивницький : ЦНТУ, 2024. 91 с.
- 6 Proceedings of the 1st International Conference on Neural Networks and Machine Learning 2022 (ICONNSMAL 2022). Volume 177. Springer Nature, 2023. 335 p. DOI: <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-174-6>. URL: <https://read.kortext.com/library/books/2361502>.
- 7 Soldatos J., Lazaro O., Cavadini F. The Digital Shopfloor- Industrial Automation in the Industry 4.0 Era. Taylor and Francis, 2022. 362 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/2025213>.
- 8 Duro R., Kondratenko Yu. Advances in Intelligent Robotics and Collaborative Automation. Taylor and Francis, 2022. 362 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/2025296>.

### Додаткові

- 1 Павленко І. І., Мажара В. А. Роботизовані технологічні комплекси : навчальний посібник. Кіровоград : КНТУ, 2010. 392 с.
- 2 Разживін О. В., Суботін О. В. Технічні засоби для проектування систем автоматизації: навчальний посібник. Краматорськ : ЦТPI «Друкарський дім», 2017. 129 с.
- 3 Когутяк М. І. Програмно-технічні комплекси автоматизації : лабораторний практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. 77 с. .
- 4 Ельперін І. В. Промислові контролери : навчальний посібник. Київ : НУХТ, 2003. 320 с.
- 5 Пупена О. М., Ельперін І. В., Луцька Н. М., Ладанюк А. П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах : навчальний посібник. Київ : «Ліра-К», 2011. 552 с.
- 6 Сердюк О. О, Разживін О. В. Проектування систем автоматизації SIMATIC. Краматорськ : ДДМА, 2012. 208 с.
- 7 Єнікєєв О. Ф., Суботін О. В., Разживін О. В., Абрамська І. Б. Комп'ютерна система програмного керування процесом алмазного шліфування. *Наукові праці ДонНТУ*. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація. 2017. №1

- (30). С. 147-158. URL. [http://science.donntu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/06/OTA\\_130\\_2017.pdf](http://science.donntu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/06/OTA_130_2017.pdf).
- 8 Єнікєєв О. Ф., Суботін О. В., Разживін О. В. Інформаційна технологія оцінювання ідентичності робочих циклів дизеля. *Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018)* : матеріали XIV Міжнародної конференції. м. Вінниця, 15-17 жовтня 2018 р. Вінниця : ВНТУ. 2018. С. 79. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/22726>.
  - 9 Разживін О. В., Рудаков І. В. Охріменко О. М. Розробка і дослідження системи керування двохдвигунного електроприводу скрипкового конвеєру для транспортування вугілля. *Вісник ДДМА*. 2019. №.1(45). С. 146-151. URL: [http://www.dgma.donetsk.ua/science\\_public/ddma/Herald\\_1\(45\)\\_2019/article/25.pdf](http://www.dgma.donetsk.ua/science_public/ddma/Herald_1(45)_2019/article/25.pdf).
  - 10 Разживін О. В., Руденко В. М., Новак А. А. Розробка автоматизованої системи керування об'ємною витратою води в газоочисну систему доменної печі. *Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод* : матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції. Краматорськ : ДДМА, 2020.
  - 11 Разживін О. В., Хлобистов Д. О. Зниження енерговитрат процесу газоочищення доменної печі шляхом розробки системи автоматичного регулювання тиску під колошником. *Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод* : матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції. Краматорськ : ДДМА, 2020.
  - 12 Разживін О. В., Мартиненко М. В. Розробка АСУ об'ємною витратою води в газоочисну систему доменної печі Інформатика, управління та штучний інтелект. Тези сьомої міжнародної науково-технічної конференції (17 – 19 листопада 2020 року). Харків : НТУ "ХПІ", 2020. С. 64.
  - 13 Разживін О. В., Кириченко Д. Г. Дослідження та розробка системи автоматизації мокрого газоочищення у скрубєрі. *Вісник ДДМА*. 2019. №.3 (47). С. 136-140.
  - 14 Разживін О. В., Лисянська О. В. Побудова моделі загроз інформаційної безпеки системи з використанням об'єктно-орієнтованого проектування. *Вісник ДДМА*. 2019. №.3 (47). С. 141 – 145.
  - 15 Шрам Д. О., Разживін О. В., Оберемко Д. О. Дослідження та модернізація системи регулювання температурою оборотної води в рекуператорі водогрійного котла типу КВГ 146. *Вісник ДДМА*. 2019. №.3 (47). С. 146-151.
  - 16 Разживін О. В., Хлобистов Д. О. Зниження енерговитрат процесу газоочищення доменної печі шляхом розробки системи автоматичного регулювання тиску під колошником. *Вісник ДДМА*. 2020. №.3(47). С. 32-36.
  - 17 Разживін О. В., Руденко В. М., Новак А. А. Розробка автоматизованої системи керування об'ємною витратою води в газоочисну систему доменної печі. *Вісник ДДМА*. 2020. №.3(47). С. 37-53.
  - 18 Разживін О. В., Майборода І. В. Автоматизація процесу управління теплових режимів в печі швидкісного нагріву при демонтажі великогабаритних деталей. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. Черкаси, 2024. С. 16-18.
  - 19 Колюкін О. Ю., Разживін О. В. Зниження витрат електричної енергії при індукційному нагріві, шляхом дослідження та розробки автоматизованої системи управління подачею прокату в індуктор. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. Черкаси, 2024. С. 48-49.



### *Web-ресурси*

- 1 Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 26.09.2024).
- 2 Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 26.09.2024).
- 3 Інституційний репозиторій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 26.09.2024).
- 4 Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 26.09.2024).
- 5 Каталог Siemens : веб-сайт. URL: <http://surl.li/zfzfdt> (дата звернення: 26.09.2024).
- 6 Shneider Electric : веб-сайт. URL: <https://www.se.com/ua/uk/> (дата звернення: 26.09.2024).
- 7 EcoStruxure Machine Expert Basic V1.3 : веб-сайт. URL: <http://surl.li/gmfhew> (дата звернення: 26.09.2024).
- 8 Каталог ПЛК Modicon M221 : веб-сайт URL: <http://surl.li/zvsutw> (дата звернення: 26.09.2024).
- 9 SoMove : веб-сайт. URL: <https://www.se.com/ua/ru/product-range-presentation/2714-somove/> (дата звернення: 26.09.2024).
- 10 Онлайн конфігуратори систем автоматизації Siemens : веб-сайт. URL: <http://surl.li/jxupsj> (дата звернення: 26.09.2024).
- 11 Офіційний сайт Factory I/O : веб-сайт. URL: <https://factoryio.com/> (дата звернення: 26.09.2024).

### *Навчальна платформа Udemu*

1. Learn Siemens S7-1200 PLC & HMI from Scratch using TIA : Udemu. URL: <http://surl.li/erscpe> (дата звернення: 26.09.2024).
2. PLC Programming in Siemens TIA Portal : Udemu. URL: <https://ua.udemy.com/course/plc-programming-in-siemens-tia/> (дата звернення: 26.09.2024).
3. Fundamentals of electrical instrumentation : Udemu. URL: <https://ua.udemy.com/course/fundamentals-of-electrical-instrumentation/> (дата звернення: 26.09.2024).
4. Learn Siemens S7-1200 PLC and HMI via TIA Portal (Advanced) : Udemu. URL: <https://ua.udemy.com/course/learn-siemens-s7-1200-plc-and-hmi-via-tia-portal-advanced/> (дата звернення: 26.09.2024).
5. Learn 5 PLCs in a Day-AB, Siemens, Schneider, Omron & Delta : Udemu. URL: <https://ua.udemy.com/course/nfi-plc-online-leaning/> (дата звернення: 26.09.2024).

## 6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики : Polytechnic](#)