

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

  
« 23 »

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
Ректор ДДМА  
В. Д. Ковальов  
2021р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**„ЦИФРОВІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ”**  
(назва дисципліни)

Галузь знань 15 – «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітній рівень другий (магістерський)

ОНП «Автоматизоване управління технологічними процесами»

Факультет «Машинобудування»

(назва інституту, факультету, відділення)


КРАМАТОРСЬК, 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Цифрові системи керування та обробки інформації» для студентів галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» 32 с.

Розробник Разживін О.В., к.т.н., доцент

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (для обов'язкових дисциплін)

Керівник групи забезпечення

 О.В. Разживін, к.т.н., доцент


Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів», протокол № 5 від 11.05.2021 року.

Завідувач кафедри АВП:

 Г.П. Клименко, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № 06-201/01 від 25.01.2021 року

Голова Вченої ради факультету

 В.Д. Кассов, д.т.н., професор

## І ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		Галузь знань: 15 «Автоматизації та приладобудування». Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».	Обов'язкова дисципліна	
6,5				
Загальна кількість годин				
195				
Модулів – 1		ОНП «Автоматизоване управління технологічними процесами»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 4			1	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>Дослідження та розробка АСУ (об'єкту автоматизації)</u>			Семестр	
			1	
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 4		Лекції		
		30		
		Практичні		
		30		
		Самостійна робота		
		105		
		Вид контролю		
		Іспит		
		Курсовий проект		
		Практичні	Практичні	
		18		
		Самостійна робота	Самостійна робота	
12				
Вид контролю: діф. залік				

## II ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Актуальність вивчення дисципліни «Цифрові системи керування та обробки інформації» у зв'язку з завданням професійної підготовки магістрів за спеціальністю 151 «Автоматизація та КІТ» полягає в підвищенні ефективності машинобудування, шляхом створення автоматизованих систем керування технологічними процесами з використанням сучасних методів проектування цифрових та інформаційних систем.

**Мета дисципліни** - формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів при проектуванні цифрових систем керування з застосуванням програмованих логічних контролерів та технологій обробки інформації.

**Завдання дисципліни** полягає у формуванні здатностей студентів:

Знати:

- організацію взаємодії технічних засобів автоматизації в АСУ;
- призначення, конструкцію, принцип дії, експлуатаційні можливості програмованих логічних контролерів (ПЛК);
- методи конфігурування пристроїв систем автоматизації на базі ПЛК;
- структуру центральних процесорів та його модулів розширення мережевих підключень та сингалів вводу-виводу;
- засоби побудови розподілених автоматизованих систем управління (АСУ) за модульним принципом
- організацію взаємодії ПЛК з технічними засобами автоматизації в АСУ;
- програмування ПЛК з застосуванням мови програмування LAD, FBD, ST та інш.;
- принципи архітектурної організації систем ЧПК, їх програмне і апаратне забезпечення;
- правила конфігурування засобів управління приводами верстатів із ЧПК;
- методики проектування MES-систем
- правила безпеки при експлуатації технічних засобів.

Вміти:

- аналізувати технологічні процеси виробництва с точки зору забезпечення вимогам автоматизованого керування;
- розробляти структурні, функціональні та принципові електричні схеми АСУ;
- виконувати описання конструкції та принципу дії технічного засобу в складі автоматизованого обладнання;
- розробляти програмне забезпечення функціонування системи автоматизації побудованої на базі ПЛК;
- вибирати та виконувати розрахунки параметрів технічних засобів автоматизації.
- розробляти архітектуру системи числового-програмного керування (ЧПК);

- розробляти схеми, алгоритми і програми для систем ЧПК;
- розробляти засоби інтеграції компонентів, конфігурувати системи управління електроприводами з використанням програмних засобів

#### **Передумови для вивчення дисципліни:**

Проектування систем автоматизації, Технічні засоби автоматизації, Проектування систем управління на базі ПЛК, Автоматизованих електропривод.

**Мова викладання:** українська.

**Обсяг навчальної дисципліни** та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 195 годин/ 6,5 кредиту, в тому числі: лекції- 30 годин, практичні заняття -30 годин, самостійна робота студентів - 105 годин; курсовий проект 30 годин /1 кредит з них 18 годин – практичних занять, 12 годин – самостійної роботи

### **III ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Освітня компонента «Цифрові системи керування та обробки інформації» повинна сформувати наступні програмні **результати навчання**, що передбачені освітньо-науковою програмою підготовки магістрів

- Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

- Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

- Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації.

- Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.

- Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

- Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Цифрові системи керування та обробки інформації» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних загальних та фахових компетентностей:

- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;
- Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення
- Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
- Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Цифрові системи керування та обробки інформації» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання, які в загальному вигляді можна навести наступним чином:

**У когнітивній сфері** студент здатний:

- усвідомити методи аналізу технологічного процесу виробництва з точки зору забезпечення вимогам автоматизованого керування;
- продемонструвати здатність розробляти структурні, функціональні та принципові електричні схеми АСУ;
- докладно продемонструвати вміння виконувати описання конструкції та принципу дії технічного засобу в складі автоматизованого обладнання;
- продемонструвати вміння розробляти програмне забезпечення функціонування системи автоматизації побудованої на базі ПЛК;
- здійснювати вибір та виконувати розрахунки параметрів технічних засобів автоматизації;
- усвідомити методики побудови архітектури системи числового-програмного керування;
- докладно продемонструвати знання та вміння розробляти засоби інтеграції компонентів, конфігурувати системи управління електроприводами з використанням програмних засобів
- здійснити доведення розв'язки завдань до практичних прийнятих

рішень при впровадженні відповідних інформаційних та комп'ютерно-інтегрованих технологій при створенні сучасних автоматизованих систем керування та обробки інформації

**В афективній сфері** студент здатний:

- критично осмислювати лекційний і поза лекційний навчально-практичний матеріал; вільно, компетентно, послідовно та раціонально будувати власну аргументацію; застосовувати основні підходи проектування сучасних цифрових систем керування та обробки інформації

- успішно розв'язувати прикладні обчислювальні задачі з розрахунку технологічних параметрів засобів автоматизації в рамках використання персональних комп'ютерів;

- регулярно співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів на лекційних, практичних заняттях, при виконанні та захисті курсового проекту; ініціювати та брати участь у предметній дискусії з прикладних питань навчальної дисципліни «Цифрові системи керування та обробки інформації», повною мірою розділяти цінності колективної та наукової етики.

**У психомоторній сфері** студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати прикладні математичні методи та комп'ютерні алгоритми чисельного розв'язування інформаційних завдань;

- застосовувати основні підходи та обирати технічні засоби автоматизації;

- застосовувати методики вибору виконавчих механізмів;

- застосовувати основні підходи до цифрових систем керування ;

- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні умінь, вмінь та навичок;

- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчально-методичного матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань й обирати найбільш раціональні з них.

## IV ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Денна форма навчання

Вид навчальних занять / контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лаб. роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Консультації				К					К		К				К
Контр. роботи	ВК				КР1										КР2
Змістовні модулі	ЗМ1				ЗМ2				ЗМ3			ЗМ4			
Контроль по модулю		ЛР1	ЛР2		КР1	ЛР3		ЛР4	ЛР5	ЛР6	ЛР7		ЛР8	ЛР9	КР2

## Лекції

№ з/п	Найменування змістовних модулів і тем	Кількість годин (денна/ заочна)					
		Разом	в т.ч.				
			Л	П	Лаб	СРС	Література
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Змістовий модуль 1. Особливості сучасних програмувальних логічних контролерів (ПЛК)</b>							
1	Вступ Конструктивні особливості сучасних програмних-логічних контролерів (ПЛК). Інтеграція ПЛК в системі управління підприємством	9	2			7	[1], с 8-34; [7], с 6-32; [11], с 6-12
2	Центральні процесори Siemens S7 1200/1500. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології Simatic	13	2		4	7	[8], с 243-316; [1], с 34-36.
3	Центральні процесори SchneiderElectric M221, M231, M241. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології EcoStruxure	13	2		4	7	[8], с 317-412; [1], с 35-40
4	Сигнальні цифрові та аналогові модулі вводу - виводу інформації Siemens S7 та SchneiderElectric. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.	9	2			7	[1], с 12-112; [11], с 14-18
<b>Змістовий модуль 2. Конфігурування і параметризація апаратури центральних станцій ПЛК</b>							
5	Організація центральної стійки ПЛК S7-1200/1500. Механічна конфігурація контролера. Принципи адресації. Організація роботи в адресному просторі контролера. Порядок та методика конфігурування і параметризації централізованої стійки в TIA Portal Lite	9	2			7	[8], с 413-483; [11], с 55-58, [8], с 484-546; [11], с 59-61
6	Інтерфейсні модулі ІМ. Комунікаційні модулі (СР) Industrial Ethernet, Profibus, AS-Interfase, PtP зв'язок. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів. Порядок та методика конфігурування і параметризації стійки розширення в TIA PortalLite	13	2		4	7	[8], с 413-456; [11], с 41-45. : [8], с 456-486; [11], с 46-50.



1	2	3	4	5	6	7	8
7	Організація центральної стійки ПЛК SchneiderElectric M221, M231, M241. Механічна конфігурація контролера. Принципи адресації. Організація роботи в адресному просторі контролера. Порядок та методика конфігурування і параметризації централізованої стійки в SoMachine	9	2			7	[3], с 101-123; [8], с 487-492; [11], с 51-54.
8	Інтерфейсні модулі ІМ. Комунікаційні модулі (СР) IndustrialEthernet, Profibus, ModBus, CAN-орен зв'язок. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів. Порядок та методика конфігурування і параметризації стійки розширення в SoMachine	13	2		4	7	[8], с 413-456; [11], с 41-45. : [8], с 456-486; [11], с 46-50.
9	Проектування інтелектуальних відомих DP пристроїв. Принцип ведучий-відомий Simatic S7-1200/1500. Правила проектування децентралізованої периферії. Принципи побудови і практична реалізація децентралізованої периферії у мережах. Правила і методика конфігурування і параметризація децентралізованої периферії станції ET 200 в TIA Portal	11	2		2	7	[1], с 101-123; [8], с 487-492; [11], с 51-54.
<b>Змістовний модуль 3. Методика конфігурування та побудови схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції ПЛК</b>							
10	Методика побудови частотного приводу на базі Sinamics S120 Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв. Методика розробки схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції Simatic S7-1200/1500. Конфігурування приводу ППЗ Sizer	11	2		2	7	[4] с. 11-31
11	Методика побудови частотного приводу на базу ATV12, ATV320 Конфігурування пристроїв в ППЗ SoMove. Методика розробки схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції SchneiderElectric M221, M231, M241	11	2		2	7	[4] с. 57-61
<b>Змістовний модуль 4. Особливості задач та організації систем числового програмного керування (ЧПК)</b>							
12	Завдання систем ЧПК та їх архітектурна організація. Завдання числового програмного керування верстатами. Варіанти архітектурної організації сучасних систем ЧПК. Варіанти реалізації відкритої архітектури ЧПК.	9	2			7	[2] с. 11-31

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Особливості двох комп'ютерної архітектури систем ЧПК. Організація зв'язків між компонентами системи керування. Склад і основні функції систем ЧПК фірми SIEMENS. Вибір апаратних засобів з використанням конфігуратора	13	2		4	7	[2] с. 57-61
14	Адаптація цифрової системи керування до об'єкта і споживача. Аналіз завдань керування. Аналіз геометричної задачі. Аналіз завдань логічного управління. Аналіз термінальних функцій. Аналіз інформаційних потоків. Аналіз дескрипторів. Розробка інтерпретатора для системи ЧПК. Аналіз кадру керуючої програми. Приклад проектування керуючої таблиці МП-автомата	11	2		4	7	[2] с. 121-167
15	Сучасні підходи до програмного аналізу логічних функцій. Застосування методу маскування. Метод бінарних програм (розкладання в ряд Шеннона). Використання мереж Петрі. Застосування направлених графів	11	2			7	[2] с. 74-80
Разом годин		165	30		30	105	
Курсовий проект		30		18		12	

## Теми лабораторних занять

Мета лабораторних робіт - закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок дослідження та розробки цифрових систем керування та обробки інформації.

№ з/п	№ теми	Кількість годин	Найменування роботи	Література
1	2	4	Вивчення ППЗ TIA Portal. Конфігурування центральної станції на базі Simatic S7-1200 1500. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології Simatic	[1], [5]
2	3	4	Вивчення ППЗ SoMachine. Конфігурування центральної станції на базі ПЛКСchneiderElectric M221, M231, M241. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології EcoStruxure	[1], [5]
3	6	4	Порядок та методика конфігурування і параметризації стійки розширення в TIA PortalLite	[1], [5], [8]
4	8	4	Порядок та методика конфігурування і параметризації стійки розширення в SoMachine	[2], [5], [8]
5	9	2	Правила і методика конфігурування і параметризаціїдецентралізованої периферії станції ET 200 в TIA Portal	
6	10	2	Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв. Методика розробки схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції Simatic S7-1200/1500. Конфігурування приводу ППЗ Sizer	[3], [5], [8]
7	11	2	Методика побудови частотного приводу на базу ATV12, ATV320 Конфігурування пристроїв в ППЗ SoMove.	[1]
8	13	4	Організація зв'язків між компонентами системи керування. Склад і основні функції систем ЧПК фірми SIEMENS. Вибір апаратних засобів з використанням конфігуратора	[4]
9	14	4	Розробка інтерпретатора для системи ЧПК.	[4]
Усього годин		30		

## Контрольні роботи

Контрольні роботи з теоретичної частини розподілені таким чином:

№ з/п	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1-9	Методика конфігурування та побудови схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції ПЛК	30
2	10-15	Особливості задач та організації систем числового програмного керування	30

### Перелік індивідуальних та/або групових завдань

Індивідуальна робота містить такі етапи:

- проробка лекційного матеріалу згідно з конспектом та літературою;
- підготовка до опитування, контрольних робіт;
- самостійне вивчення частини теоретичного матеріалу згідно з рекомендованою літературою;
- складення конспектів;
- виконання завдань індивідуального характеру.

На протязі семестру студенти паралельно з аудиторними лекційними і лабораторними заняттями виконують індивідуальні завдання в вигляді курсового проекту підсистемі поточного контролю з теми, визначеної викладачем або за темою будучої кваліфікаційної роботи магістра.

Приблизна тематика курсового проекту:

- Дослідження та проектування автоматизованої системи керування температурою сушіння м'ясної продукції в сушильно-копильній установці.
- Дослідження та проектування автоматизованої системи керування клімат контролем теплиці.
- Дослідження та проектування автоматизації системи керування позиціонуванням скіпового підйомника доменної печі.
- Дослідження та проектування автоматизації системи керування швидкістю переміщення скіпового підйомника доменної печі.
- Дослідження та проектування системи автоматизації регулювання температурою води, що відходить, з водогрійного казана.
- Дослідження та проектування системи автоматизації керування подачею газоповітряної суміші на палиник водогрійного казана.
- Дослідження та проектування автоматизованої системи керування аерошибером і запобігання перегріву рекуператорів водогрійного казана.
- Дослідження та проектування автоматизованої системи керування конвеєром трактам подачі легуючих добавок у піч.
- Дослідження та проектування автоматизованої системи керування температурою в сушильній камері деревини.
- Дослідження та проектування автоматизованої системи керування зважування й дозування легуючих добавок у піч.
- Дослідження та проектування підсистемі керування електроприводом переміщення візка мостового металургійного крана

- Дослідження та проектування автоматизованої системи керування тепловим режимом загартування в термічній вертикальній печі.
- Дослідження та проектування системи автоматизації керування подачею газоповітряної суміші на пальники в термічній вертикальній печі.
- Дослідження та проектування підсистеми керування електроприводом підйому гайкової підвіски металургійного крана.
- Дослідження та проектування автоматизованої системи керування зважування сипучих матеріалів.
- Дослідження та проектування автоматичної системи керування температурою нагрівання прокату в індукційній печі.
- Дослідження та проектування автоматизованої системи керування температурою сушіння зерна в елеваторі.

Роботи повинні представляти собою огляд патентів та технічної літератури, проектування схем автоматизації та електричних зовнішніх підключень, вибір вимірювальних перетворювачів та виконавчих механізмів з вказаної теми. Об'єм курсового проекту повинен бути 45-50 сторінок, оформлених в текстовому редакторі WORD шрифтом TimesNewRoman №14 з міжрядковим інтервалом 1,5, а також містить графічні креслення (4-5 листів) з проектування схем автоматизації та електричних схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації до модулів станції ПЛК.

## V КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ

### Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	2	3	4
1	Вивчення ППЗ ТІА Portal. Конфігурування центральної станції на базі Simatic S7-1200/1500. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології Simatic	9	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування станції ПЛК проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей конфігурації механічної, а також навів аргументовані відповіді на уточню загальні та додаткові запитання викладача

1	2	3	4
2	Вивчення ППЗ SoMachine. Конфігурування центральної станції на базі ПЛК SchneiderElectric M221, M231, M241. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі технології EcoStruxure	9	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування станції ПЛК проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей механічної конфігурації, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача та колег.
3	Порядок та методика конфігурування і параметризації стійки розширення в TIA PortalLite	9	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування станції ПЛК проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей конфігурації механічної стійки розширення з застосуванням інформаційних модулів, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача та колег.
4	Порядок та методика конфігурування і параметризації стійки розширення в SoMachine	9	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування станції ПЛК проводить аналіз особливостей конфігурації механічної стійки розширення з застосуванням інформаційних модулів, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача
1	2	3	4
5	Правила і методика конфігурування і	9	Студент здатний

	параметризація децентралізованої периферії станції ET 200в TIA Portal		продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування станції ПЛК проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей конфігурації механічної відомої децентралізованої периферії з застосуванням шини Profibus, мережі Ethernet, а також навів аргументовані відповіді на запитання викладача та колег.
6	Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв. Методика розробки схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції Simatic S7-1200/1500. Конфігурування приводу ППЗ Sizer	9	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування частотного DP-відомого електроприводу проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей конфігурації у ППЗ Sizer, а також навів аргументовані відповіді на запитання викладача
7	Методика побудови частотного приводу на базу ATV12, ATV320 Конфігурування пристроїв в ППЗ SoMove.	9	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування частотного відомого електроприводу по мережі Modbus проводить аналіз технологічних особливостей конфігурації у ППЗ SoMove, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача

1	2	3	4
8	Організація зв'язків між компонентами системи керування. Склад і основні функції систем ЧПК фірми SIEMENS. Вибір апаратних засобів з використанням конфігуратора	9	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування системи ЧПК проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей конфігурації, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача та колег.
9	Розробка інтерпретатора для системи ЧПК.	9	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав конфігурування інтерпретатора системи ЧПК проводить аналіз конструктивних та технологічних особливостей конфігурації, а також навів аргументовані відповіді на загальні та додаткові запитання викладача та колег.
10	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом	9	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
11	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
Поточний контроль		100(x0,5)	
Підсумковий контроль		100(x0,5)	Студент виконав тестові та розрахунково-графічні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни «Цифрові системи керування та обробки інформації»
Всього		100	



Підсумкові оцінки за триместр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці переведення, яка визначається діючим в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
65-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки. Студент, який на протязі триместру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку і буди допущений до іспиту.

Результати прийому екзамену оцінюються за 100 – бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів використовується також національна 5- бальна шкала та вищенаведена таблиця переведення з діючого в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

### **Критерії оцінювання сформованості прогнаних результатів навчання під час підсумкового контролю**

<b>Синтезований опис компетентності</b>	<b>Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання</b>
1	2
<p>Когнітивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів розв'язку задач моделювання прикладних наукових досліджень;</li> <li>- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів комп'ютерного розв'язку проектування цифрових систем керування та обробки інформації ;</li> <li>- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних</li> </ul>	<p>75-89% – студент припускається незначних помилок у описі прикладних алгоритмів та комп'ютерних методів задач, недостатньо повно визначає прикладний науково-статистичний зміст наукометричних співвідношень, неповною мірою розуміє переваги та недоліки застосованої моделі, припускається несуттєвих фактичних помилок при витлумаченні розрахунково-графічних результатів та визначенні точності досліджування обчислювальних методів</p>

<p>обчислювальних методів та комп'ютерних алгоритмів в рамках практичного застосування програмування програмованих логічних контролерів</p>	<p>60-74% – студент некоректно формулює алгоритми та методи розв'язання практичних задач та робить суттєві помилки у змісті моделювання, припускається помилок при проектуванні власного комп'ютерного алгоритму, присукається грубих помилок у витлумаченні та розрахунках, а також при оформленні лабораторної роботи</p>
<p>Афективні:  - студент здатний критично осмислювати матеріал лекційних та абораторних занять; аргументувати власну позицію, спроможний оцінити аргументованість вимог та компетентно дискутувати у професійному та науковому середовищі;  - студент здатний креативне співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у конструктивній та аргументованій дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики у сфері прикладних загальнонаукових досліджень</p>	<p>менше 60% – студент не може обґрунтувати свою позицію посиланням на конкретний алгоритм розв'язання практичних задач, неповно володіє методикою розрахунків, не може самостійно підібрати необхідну елементну базу ЦСК та розрахункові методи; не має належної уяви про витлумачення одержаних результатів</p>
	<p>75-89% – студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту лабораторних та індивідуальних розрахункових завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю та колегам певних подробиць та окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>60-74% – студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, виявляє недостатню ініціативу до участі у дискусіях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні лабораторних та індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>менше 60% – студент не здатний продемонструвати вільного володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у професійній дискусії, до консультування з проблемних питань виконання лабораторних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє зневагу до етики навчального процесу</p>

<p>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент здатний самостійно працювати, розробляти оригінальні варіанти індивідуальних рішень, впевнено та кваліфіковано звітувати про них;</li> <li>- студент здатний спокійно та зосереджено слідувати методичним підходам до прикладних розрахунків;</li> <li>- студент здатний повною мірою контролювати результати власних зусиль та намагатися оптимально коригувати свої власні зусилля</li> </ul>	<p>75-89% – студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>
	<p>60-74% – студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>
	<p>менше 60% – студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання методів та алгоритмів розв’язання задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення поточної ситуації не доброчесності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт</p>

## Критерії оцінювання програмних результатів навчання для курсового проекту

Критерії оцінювання курсового проекту	Максимальна кількість балів
1	2
<p>Оформлення курсового проекту відповідає стандартизованим вимогам.</p> <p>Основні недоліки: перевищення обсягу; шрифт та інтервал не відповідають встановленим вимогам; відсутня нумерація, заголовки; неправильне оформлення цифрового та графічного матеріалу, додатків тощо</p>	5
<p>Реферат і вступ відповідають стандартним вимогам. Основні недоліки: реферат не містить необхідних елементів, у вступі відсутнє обґрунтування актуальності теми та її значущості; не визначені мета та завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, інформаційна база курсового проекту тощо</p>	5
<p>Основна частина курсового проекту відповідає наявним вимогам.</p> <p>Основні недоліки (з урахуванням специфіки теми і завдань роботи): відсутні глибина, всебічність і повнота викладення теоретичного матеріалу; не показано проблематичність питання, відсутній огляд літератури тощо, відсутній табличний та ілюстративний матеріал або його аналіз; використані застарілі дані; наведені дані не пов'язані зі змістом тексту роботи; наявність помилок у розрахунках.</p>	55
<p>Висновки курсового проекту відповідають діючим стандартним вимогам.</p> <p>Основні недоліки: висновки не мають зв'язку з результатами дослідження та його завданнями; не підведені підсумки та відсутня дискусія-обговорення за всіма висвітленими питаннями та розділами; мають місце поверховий аналіз і недостатньо обґрунтовані висновки тощо</p>	10
<p>Список використаних джерел відповідає стандартизованим вимогам.</p> <p>Основні недоліки (з урахуванням специфіки теми і завдань роботи): недостатній рівень інформаційного забезпечення; неправильно оформлений; відсутня законодавча база; застаріла періодична література тощо.</p>	5
<i>Всього за результатами рецензування</i>	80

1	2
Демонстрація розуміння теоретичних основ теми дослідження, ступеню володіння практичними аспектами теми дослідження, спроможності аргументувати власну точку зору щодо проблем і шляхів їх вирішення відповідно до тематики даного проекту, в т.ч. в ході надання докладних та аргументованих відповідей на переважну більшість запитань членів комісії	20
<i>Всього за результатами захисту</i>	20
<b>Всього за результатами рецензування і захисту</b>	<b>100</b>

## ВІЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Захист лабораторних робіт	- опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи; - оцінювання аргументованості звіту лабораторних завдань; - оцінювання активності участі у дискусіях
2	Індивідуальне завдання (курсний проект)	- письмовий звіт про виконання курсового проекту; - оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди
3	Модульні контрольні роботи	- стандартизовані тести; - аналітично-розрахункові завдання
Підсумковий контроль		- стандартизовані тести; - аналітично-розрахункові завдання

## VII РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Разживін О.В. Технічні засоби для проектування систем автоматизації: навчальний посібник / О.В. Разживін, О.В. Суботін. – Краматорськ: ЦТРІ «Друкарський дім», 2017. – 129 с. (ISBN 978-617-7415-25-0)

2. Цифрові системи управління й обробки інформації. Конспект лекцій. Розділ 1: Організація й програмування систем ЧПК. (для студентів спеціальності 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”) / Укл. О. О. Сердюк. - Краматорськ: ДДМА, 2018. - 126 с.

3. Цифрові системи керування і обробки інформації. Розділ 2. Проектування автоматизованих виконавчих систем виробництва. Конспект лекцій (для студентів спеціальності “Автоматизація та комп’ютерно-

інтегровані технології»). Уклад. О. О. Сердюк. - Краматорськ: ДДМА, 2018 – 134 с.

4. Методичні вказівки до курсового проектування по дисципліні «Цифрові системи керування й обробки інформації» (для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»). Кваліфікаційний рівень – магістр. / Укл. О. О. Сердюк – Краматорськ: ДДМА, 2016. – 64 с.

5. Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму по дисципліні «Цифрові системи керування й обробки інформації» (для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології») / Уклад. О. О. Сердюк. - Краматорськ: ДДМА, 2016 – 87 с.

6. Рогов В. А. Средства автоматизации производственных систем машиностроения / В. А. Рогов, А.Д.Чудаков. - М.: Высш. шк., 2005. - 400 с.

7. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 368 с. ISBN 978-5-7695-3624-3

8. Туманов М.П. Технические средства автоматизации и управления: цифровые средства обработки информации и программное обеспечение / Под ред. А.Ф. Каперко: Учебное пособие. – МГИЭМ. М., 2005, 71 с.

9. Родионов В.Д. Технические средства АСУ ТП / Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая Школа, 1989. – 263 с.

10. Балакирев В.С. Технические средства автоматизации химических производств: справ. изд. / В.С. Балакирев, Л.А. Барский, А.В. Бугров и др. – М.: Химия, 1991. 272 с.

11. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и инструменты / Под ред. проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 256 с.

12. Бергер Ганс. Автоматизация посредством STEP 7 с использованием STL и SCL и программируемых контроллеров SIMATIC S7-1200/1500. - 2016.-501 с.

13. SIMATIC. Программируемые контроллеры S7-1200/1500. Руководство пользователя. Выпуск 2.

### Додаткова література

1. Половинкин В. Основные понятия и базовые компоненты AS-интерфейса // Современные технологии автоматизации. 2002. № 4. С. 18 – 29.

2. Половинкин В. HART-протокол // Современные технологии автоматизации. 2002. № 1. С. 6 – 14.

3. Щербаков А. Протоколы прикладного уровня CAN-сетей // Современные технологии автоматизации. 1999. № 3. С. 6 – 15.

4. Гусев С. Краткий экскурс в историю промышленных сетей // Современные технологии автоматизации. 2000. № 4. С. 78 – 84 .

## Інформаційні ресурси

1. <http://www.siemens.com/answers/ua/en/index.htm?stc=uaccc0200012>. <http://delta-grup.ru/bibliot/12/42.htm>
3. <http://automation-system.ru/books-shop.html>
4. [http://teplolib.ru/load/kip\\_avtomatika\\_i\\_asu\\_tp/13](http://teplolib.ru/load/kip_avtomatika_i_asu_tp/13)
5. <http://www.4tivo.com/education/4113-tekhicheskie-sredstva-avtomatizacii.html>
6. <http://www.highbeam.com/publications/modern-casting-p5770>
7. <http://03-ts.ru/index.php?nma=downloads&fla=stat&idd=637>
8. [http://www.sick-automation.ru/articles/articles\\_14.html](http://www.sick-automation.ru/articles/articles_14.html)
9. <http://electralschool.info/spravochnik/eltehustr/726-princip-raboty-chastotnogo.html>

Розробник програми:

к.т.н., доцент каф. АВП Разживін О.В.

## ДОДАТОК А

### Питання для підготовки до контрольної роботи та екзамену з дисципліни «Цифрові системи керування та обробки інформації»

#### Приклад білету КР1

##### Білет № 0

##### Задача 1

Датчик тиску перетворює вимірний тиск у вихідний струм, який знаходиться в діапазоні від 4mA (початок вимірювання) до 20 mA (кінець вимірювання). Визначити силу струму бажаного кінця і початку вимірювання, якщо еталонне тиск дорівнює 3 МПа, старий кінець і початок вимірювання відповідно  $M_{Ec} = 20$  МПа,  $M_{Ac} = 16$  МПа, а новий кінець і початок вимірювання відповідно  $M_{En} = 10$  МПа,  $M_{An} = 2$  МПа

**1. Для підключення датчика температури типу Pt100 к модулю аналогового вводу інформації використовується:**

- A. Двопровідне підключення. B. Чотирьохпровідне підключення*  
*C. Трьохпровідне підключення D. Не використовується.*

**2. Тензорезистор застосовує для вимірювання**

- A. Ваги. B. Напруги. C. Температури D. Сили струму.*

**3. Вкажіть правильні значення уніфікованого сигналу по напрузі**

- A. 0...10V, 0...5V, ±10V. B. 0...20V, 0...5V, ±20V*  
*C. 0...10V, ±10V D. 0...5V, ±5V.*

**4. Значення вхідного параметру X (напруга, струм и т.п.), при якому відбувається включення реле**

- A. Параметром пікового значення. B. Параметром спрацювання*  
*C. Параметром відпускання D. Коефіцієнтом включення.*

**5. На функціональній схемі автоматизації сигналізація граничних значень конкретизується додаванням літери**

- A. B (верхнє значення) або S (нижнє значення).*  
*B. H (верхнє значення) або L (нижнє значення).*  
*C. B (верхнє значення) або L (нижнє значення).*  
*D. H (верхнє значення) або S (нижнє значення).*

#### Питання до завдання з контрольної роботи

1. Конструктивні особливості сучасних ПЛК
2. Інтеграція ПЛК в системі управління підприємством.
3. Центральні процесори. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі S7-300.
4. Інтерфейсні модулі IM360, IM 361, IM 365. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.



5. Комунікаційні модулі (CP) Industrial Ethernet, Profibus, AS-Interfase, PtP зв'язок. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

6. Функціональні модулі (FM). Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

7. 1, 8-канальний модуль швидкісного рахунку (FM 350). Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

8. 2- канальний модуль позиціонування (FM 351). Модулі позиціонування (FM 354) та позиціонування і управління переміщенням. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

9. Модулі підключення SSI датчиків (SM 338 POS) та IQ-Sense датчиків (SM 338). Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

10. Ваговимірювальні модулі Siwarex U, Siwarex M. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

11. Сигнальні цифрові модулі вводу - вивода інформації. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

12. Сигнальні аналогові модулі вводу-виводу інформації. Модифікації. Схеми підключення зовнішніх ланок.

## Приклад білету КР2

### Білет №0

Визначення понять автоматизованого електропривода. Класифікація та типи електроприводів. Сили і моменти, що діють в електроприводах. Активний, реактивний і динамічний момент. Рівняння руху електропривода без обліку деформацій і зазорів.

#### Завдання 1

Двигун постійного струму	$P_n, \text{KВт}$	$n_n, \text{об/хв}$	$R_{\text{дв}}, \text{Ом}$	$n_{\text{об/хв}}^{\text{max}}$	$U_n, \text{В}$	$I_n, \text{А}$	$J_{\text{дв}}, \text{кг}\cdot\text{м}^2$
2ПБ90L	30	1500	1,2	3500	220	30	1,4

По заданих параметрах електродвигуна постійного струму з незалежним збудженням побудувати природну та штучні електромеханічні характеристики. Штучні характеристики побудувати при наступних параметрах:

- при падінні напруги живлення в мережі на 50% від номінального;
- при ослабленні магнітного потоку в половину від номінального;
- при введенні додаткового опору, номіналом 1 Ом, у роторну обмотку двигуна.

#### Завдання 2

Використовуючи параметри електродвигуна з завдання 1 побудувати електромеханічні характеристики при реостатному пуску двигуна. Кількість пускових опорів і секцій, величини пускових опорів визначити графоаналітичним або аналітичним методом. Рекомендований діапазон пускових струмів  $I_2 = (1,1 - 1,4)I_n$   $I_1 = (1,9 - 2,5)I_n$ .

## **Питання до тестового завдання з контрольної роботи**

1. Конфігурування і параметризація апаратури центральних станцій Simatic S7-300.
2. Організація центральної стійки ПЛК S7-300.
3. Механічна конфігурація контролера.
4. Принципи адресації. Організація роботи в адресному просторі контролера.
5. Порядок та методика конфігурування і параметризації централізованої стійки.
6. Мережеві технології побудови децентралізованої периферії станції Simatic S7-300.
7. Проектування комунікацій Simatic S7-300. Правила проектування децентралізованої периферії.
8. Принципи побудови і практична реалізація децентралізованої периферії у мережах
9. Станція децентралізованої периферії станції Simatic S7-300 ET200M.
10. Станція децентралізованої периферії станції Simatic S7-300 ET200S.
11. Конфігурування і параметризація апаратури децентралізованих станцій Simatic S7-300 в мережі Profibus.
12. Правила і методика конфігурування і параметризація децентралізованої периферії станції ET 200.
13. Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв.
14. Конфігурування та параметризація апаратури центральної станції Simatic S7-300 в середовище TIA Portal free.
15. Конфігурування та параметризація децентралізованої периферії ET 200M Profibus в середовище TIA Portal free.
16. Конфігурування та параметризація децентралізованої периферії ET 200S Profibus в середовище TIA Portal free.
17. Конфігурування та розробка специфікації центральної і децентралізованої стійки з використанням ET 200S Profibus в Interactive Catalog "Automation & Drives" Hilfe zu CA01.

## Приклад білету КР2

### Білет №0

#### Задача 1

Розробити відповідно до правил конфігурацію базової стійки і стійок розширення модульних технічних засобів автоматизації. При виконанні завдання необхідно вибрати: блок живлення; процесорні і комунікаційні модулі; інтерфейсний модуль для з'єднання стійок; оптимальне число сигнальних модулів керуючих (вихідних) та інформаційних (вхідних) сигналів відповідно до заданої кількості входів / виходів.

<b>Базова стійка</b>										
Кількість входів				Кількість виходів				Комунікації CP		
Дискретні DI		Аналогові AI		Дискретні DO		Аналогові AO				
=24В	~110В	U	I	=24В	~220В	±10В	±20m А			
80	40	25	5	60	25	5	12	PtP, DP		

<b>Модулі стійки розширення</b>										
Відстані до базової стійки, м	FM	Дискретні				Аналогові				
		Входів DI		Виходів DO		Входів AI			Виходів AO	
		+24В	~110 В	+24В	~220 В	U	I	Т°	U	I
1	+	80	60	120	150	8	4	15	10	25

#### Задача 2

Визначити адресні простори сигнальних модулів вводу і виводу інформації в централізованій стійці UR1 станції Simatic S7-400

(0) UR1	
1	PS 405 10A
3	CPU 414-1
4	DI32xDC 24V
5	DO16xAC 20-120V/2A
6	DI16xAC 120V
7	DI32xDC 24V
8	AI8x16Bit
9	AO8x13Bit
10	DI16xAC 120V
11	DO32xDC24V/0.5A
12	AI8x14Bit
13	

## **ДОДАТОК В**

### **Варіанти індивідуальних завдань для курсового проекту**

1. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування температурою сушіння м'ясної продукції в сушильно-копильній установці.
2. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування вологістю в сушильно-копильній установці м'ясної продукції.
3. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування клімат контролем теплиці.
4. Дослідження та проектування автоматизації системи керування позиціонуванням скіпового підйомника доменної печі.
5. Дослідження та проектування автоматизації системи керування швидкістю переміщення скіпового підйомника доменної печі.
6. Дослідження та проектування системи автоматизації регулювання температурою води, що відходить, з водогрійного казана КВГ.
7. Дослідження та проектування системи автоматизації керування подачею газо-повітряної суміші на пальник водогрійного казана КВГМ.
8. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування аэрошибером і запобігання перегріву рекуператорів водогрійного казана КВГМ.
9. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування конвеєром трактам подачі легуючих добавок у піч.
10. Дослідження та проектування автоматизованого регульованого електропривода головного руху свердлильного верстата.
11. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування температурою в сушильній камері деревини.
12. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування зважування й дозування легуючих добавок у піч.
13. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування вологість у сушильній камері деревини.
14. Дослідження та проектування підсистеми керування електроприводом переміщення візка мостового металургійного крана
15. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування тепловим режимом загартування в термічній вертикальній печі.
16. Дослідження та проектування системи автоматизації керування подачею газо-повітряної суміші на пальники в термічній вертикальній печі.
17. Дослідження та проектування підсистеми керування електроприводом підйому крюкової підвіски металургійного крана.
18. Дослідження та проектування автоматизованого регульованого електропривода головного руху розточувального верстата.
19. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування зважування сипучих матеріалів.
20. Дослідження та проектування автоматичної системи керування температурою нагрівання прокату в індукційній печі.

21. Дослідження та проектування автоматизованого регульованого електропривода головного руху токарського верстата
22. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування клімат контролем лабораторії.
23. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування температурою сушіння зерна в елеваторі.
24. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування вологістю зерна в елеваторі.
25. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування температурою сушіння м'ясної продукції в сушильно-копильній установці.
26. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування вологістю в сушильно-копильній установці м'ясної продукції.
27. Дослідження та проектування автоматизованої системи керування клімат контролем теплиці.

**Додаток В**  
**Приклад індивідуального завдання**  
Міністерство освіти та науки України  
Донбаська державна машинобудівна академія  
Кафедра автоматизації виробничих процесів

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

**“Цифрові системи керування та обробки інформації”**  
студенту(ке) групи АВП \*\*\_\* спеціальності 151

---

Тема курсової роботи: Дослідження та проектування автоматизованої системи управління скребковим вугільним конвеєром з метою зниження енерговитрат

---

Спроекувати автоматизовану систему управління технологічним процесом (АСУ ТП), яка забезпечувала підвищення ефективності виробництва шляхом автоматизації управління в режимі реального часу.

Рекомендований вміст курсової роботи:

**ВСТУП**

**1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧСЕКОГО ПРОЦЕСУ**

- 1.1 Аналіз існуючого технологічного процесу і його недоліків
- 1.2 Аналіз сучасних підходів та технологічних рішень (огляд літератури)
- 1.3 Обґрунтування пропозицій щодо проекту модернізації системи
- 1.4 Розробка завдань проектування

**2 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА**

- 2.1 Вибір і обґрунтування виконавчих механізмів технологічного процесу
- 2.2 Вибір і обґрунтування засобів контролю технологічних параметрів

**3 ПРОЕКТУВАННЯ АСУ ТП**

- 3.1 Розробка структурної схеми системи управління
- 3.2 Конфігурація розподіленої АСУ
- 3.3 Розробка принципів схем з'єднань і підключень засобів автоматизації

**ВИСНОВОК**

Зміст графічної частини роботи

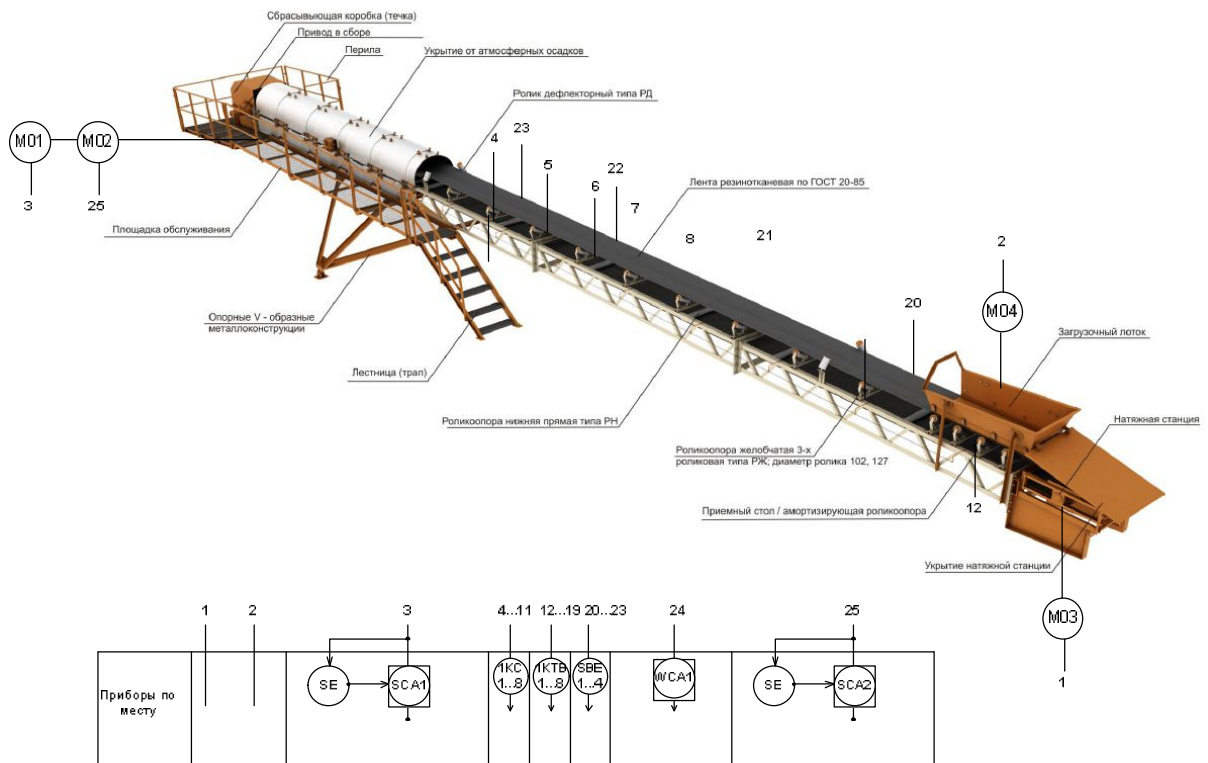
- 1 Функціональна схема автоматизації об'єкта.
- 2 Структурна схема АСУ ТП (об'єктом).
- 3 Електричні принципові схеми підключень засобів автоматизації.

Дата видачі завдання

Дата закінчення роботи

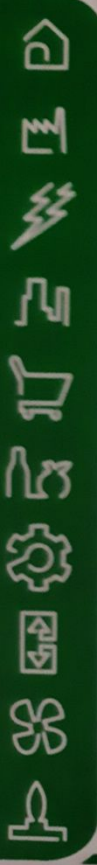
Керівник роботи

к.т.н, доцент, Разживін О.В.



### Технічна характеристика конвеєра

Найменування параметра	Значення
Швидкість руху скребків, м/с	від 0,2 до 3
Ширина скребка, мм	1000
Продуктивність, м <sup>3</sup> /г	550-1100
Довжина конвеєра, м	1000
Натягач гвинтовий - хід натяжки, мм	500-800
Напруга, В	220/380
Профіль перетину робочої гілки жолобчастий	
Кут нахилу конвеєра по трасі	від 0° до 15°
Діаметр приводного барабана, мм	530
Діаметр натяжного барабана, мм	400



# Сертифікат



Данный сертификат свидетельствует о том, что

**Разживин А.В.**

к.т.н., доц., каф. АПП, ДГМА  
прошел учебную программу:

**«Преобразователи частоты Altivar Process ATV900»,**

по тематикам: Основные характеристики и функциональные возможности ПЧ ATV900;  
ввод в эксплуатацию и настройка дополнительных функций ПЧ ATV900; диагностика  
состояния ПЧ ATV900; использование встроенных возможностей IIoT.

в период с 8 по 11 сентября 2020 года

Директор департамента  
по работе с рынком промышленности и энергетики  
ООО «Шнейдер Электрик Украина»



Пилипенко П. В.

