

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н - 3.04

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Автоматизації виробничих процесів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор, проректор
з науково-педагогічної та
методичної роботи

_____ А.М. Фесенко

“ _____ ” _____ 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Технічні засоби автоматизації»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

напрямок підготовки 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 151 «Автоматизоване управління технологічними процесами»

(шифр і назва спеціальності)

(денна форма навчання)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

Факультет автоматизації машинобудування та інформаційних технологій (ФАМІТ)

(назва інституту, факультету, відділення)

2018 рік

Робоча програма Технічні засоби автоматизації для студентів за напрямом
(назва навчальної дисципліни)
для студентів за напрямом підготовки 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». „29” серпня 2018 року - 38 с.

Розробники: **Разживін Олексій Валерійович**, к. т. н., доц.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Автоматизації виробничих процесів
Протокол від “29” серпня 2018 року № 1

Завідувач кафедри АВП

(підпис) (Клименко Г.П.)
“ ” (прізвище та ініціали)
_____ 2018 року

Схвалено методичною радою Донбаської державної машинобудівної академії
(спеціальністю) _____

(шифр, назва)

Протокол від “ ” 2018 року №

“ ” 20__ року

Голова _____ (Фесенко А.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

©Разживін О.В, 2018 рік
©ДДМА, 2018 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <u>15 Автоматизація та приладобудування</u> (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки <u>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 6		3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 210		7-8 й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 9 самостійної роботи студента - 14	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		48 год.	
		Практичні	
		42 год.	
		Самостійна робота	
		120 год.	
		Індивідуальні завдання: 10 год.	
		Вид контролю: екзамен	
		Курсова робота	
		9 год	
		Вид контролю: діф. залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 9/9 (90/120)

для заочної форми навчання -

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни – спираючись на принципи та методи, розроблені в цій дисципліні, сформувані здатності та вміння розробки і проектування автоматизованих систем управління з застосуванням сучасних технічних засобів автоматизації.

Дисципліна «Технічні засоби автоматизації» (ТЗА) відноситься до циклу загально-професійних дисциплін з напрямку 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”.

Завдання полягає у тому, що на основі вимог Освітньо-кваліфікаційної характеристики та Освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямом 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” навчити майбутнього фахівця правильно вибирати вимірювальні перетворювачі та виконавчі механізми, проектувати розподілені за простором автоматизовані системи управління на базі модульних засобів авторизації..

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- основні технічні засоби автоматизації, їх призначення, конструкцію, принцип дії, експлуатаційні можливості;
- методи розрахунків основних параметрів пристроїв технічних засобів автоматизації;
- методи вибору вимірюючих перетворювачів та виконавчих механізмів автоматизованих систем управління;
- технічні засоби побудови розподілених автоматизованих систем управління (АСУ) за модульним принципом
- організацію взаємодії технічних засобів автоматизації в АСУ;
- правила безпеки при експлуатації технічних засобів.

Вміти:

- аналізувати технологічні процеси виробництва з 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;
- вибирати та виконувати розрахунки параметрів технічних засобів автоматизації.
- формулювати умови для розробки програм для ПЕОМ при створенні АСУ ТП.

Опанувати навиками:

- роботи з довідково – нормативною та іншою технічною документацією і літературою, ГОСТами та ДСТУ;
- планування, проведення досліджень та експериментів і математичної обробки отриманих результатів;
- формулювання загальних і часткових висновків за результатами досліджень.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. М о д у л ь № 1. Основи побудови АСУ. ФСА. Датчики та виконавчі механізми виробничих параметрів. (Лекційні заняття - 36 години).

3.1.1. Змістовий модуль 1. Вступ. Основи побудови АСУ та загальні питання технічних засобів автоматизації (Лекційні заняття - 4 годин).

3.1.1.1 Вступ. (Лекційні заняття - 2 години).

3.1.1.2 Тема Т1. Функціональні схеми автоматизації. (Лекційні заняття - 2 годин).

3.1.2. Змістовий модуль 2. Загальні характеристики датчиків виробничих параметрів. (Лекційні заняття - 6 годин).

3.1.2.1. Тема Т2. Типи, конструкція, область застосування датчиків виробничих параметрів. (Лекційні заняття - 2 години).

3.1.2.2. Тема Т3. Аналогові та цифрові датчики виробничих параметрів. (Лекційні заняття - 4 годин).

3.1.3. Змістовий модуль 3. Загальні характеристики та принцип дії виробничих механізмів. (Лекційні заняття - 8 годин).

3.1.3.1. Тема Т4. Електричні машини. (Лекційні заняття - 4 години).

3.1.3.2. Тема Т5. Електричні та гідравлічні апарати. (Лекційні заняття - 4 годин).

3.1.4. Змістовий модуль 4. Особливості сучасних програмувальних логічних контролерів (ПЛК). (Лекційні заняття - 18 годин).

3.1.4.1. Тема Т6. Програмні-логічні контролери. (Лекційні заняття - 6 годин).

3.1.4.2. Тема Т7. Модулі програмувальних логічних контролерів. (Лекційні заняття - 13 годин).

3.2. М о д у л ь № 2. Технічні засоби автоматизації Simatic S7-300. (Лекційні заняття - 12 годин).

3.2.1. Змістовий модуль 5. Конфігурування і параметризація апаратури центральних станцій Simatic S7-300. (Лекційні заняття - 8 годин).

3.2.1.1. Тема Т8. Інформаційні та комунікаційні модулі станцій. Мережеві технології Simatic S7-300. (Лекційні заняття - 4 годин).

3.2.1.2. Тема Т9. Мережеві модулі та станцій ET Simatic S7-300. (Лекційні заняття - 4 годин).

3.2.2. Змістовий модуль 6. Конфігурування і параметризація апаратури станцій Simatic S7-300 в мережі Profibus. (Лекційні заняття - 4 годин).

3.2.2.1. Тема Т10. Конфігурування і параметризація апаратури децентралізованих станцій Simatic S7-300 в мережі Profibus. (Лекційні заняття - 2 години).

3.2.2.2. Тема 11. Методика конфігурування та побудови схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції Simatic S7-300. (Лекційні заняття - 2 години).

4 ЛЕКЦІЇ

4.1. Модуль № 1. Основи побудови АСУ. ФСА. Датчики та виконавчі механізми виробничих параметрів. (Лекційні заняття - 36 години).

4.1.1. Змістовий модуль 1. Вступ. Основи побудови АСУ та загальні питання технічних засобів автоматизації (Лекційні заняття - 4 годин).

4.1.1.1 Вступ. (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 1. Вступ. Основні поняття та визначення технічних засобів автоматизації. Класифікація технічних засобів автоматизації. Типи стратегій управління. Підсистеми поточного контролю, послідовної дії ,управління з зворотнім зв'язком.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор.

Література: [1], с 8-15; [2], с 10-22; [1], с 8-15; [9], с 6-8; [3], с 8-36; [9], с 9-14; [11], с 4-1.

Завдання на СРС: Застосування технічних засобів автоматизації в галузях промисловості. Розробка та побудова спрощеної схеми підсистеми поточного контролю.

4.1.1.2 Тема Т1. Функціональні схеми автоматизації. (Лекційні заняття - 2 годин).

Лекція 2. Зображення технічних засобів автоматизації на функціональних схемах автоматизації (ФСА). Методика читання ФСА. Позиційні позначення приборів і засобів автоматизації. Методика проектування ФСА.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор.

Література: [2], с 54-66; [9], с 15-20; [11], с 10-14. [1], с 32-58; [4], с 44-70; [9], с 15-20; [11], с 10-14.

Завдання на СРС: Розробка спрощеної ФСА на базі схеми підсистеми поточного контролю.

4.1.2. Змістовий модуль 2. Загальні характеристики датчиків виробничих параметрів. (Лекційні заняття - 6 годин).

4.1.2.1. Тема Т2. Типи, конструкція, область застосування датчиків

виробничих параметрів. (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 3. Основні види типових впливів на датчики виробничих процесів. Типові засоби виміру технологічних параметрів. Електроконтактні, реостатні (резистивні), тензорезисторні датчики. Датчики виробничих процесів на основі ефекту Холу, п'єзоелектричні, ємкісні та індуктивні датчики Вего.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор.

Література: [2], с 67-126; [9], с 21-42; [12], с 4-10.

Завдання на СРС: Класи точності датчиків. Збурення які діють на первинні перетворювачі. Поняття еталонного сигналу та датчика.

4.1.2.2. Тема Т3. Аналогові та цифрові датчики виробничих параметрів. (Лекційні заняття - 4 годин).

Лекція 4. Датчики для систем числового програмного керування, оптоелектронні, електромагнітні перетворювачі.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [2], с 67-126; [9], с 21-32; [12], с 4-8.

Завдання на СРС: Кодування сигналів.

Лекція 5. Вимірювальні перетворювачі витрати, тиску робочого рідини та газів.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [1], с 56-95; [9], с 33-42; [12], с 9-10.

Завдання на СРС: Кодування сигналів.

4.1.3. Змістовий модуль 3. Загальні характеристики та принцип дії виробничих механізмів. (Лекційні заняття - 8 годин).

4.1.3.1. Тема Т4. Електричні машини. (Лекційні заняття - 4 години).

Лекція 6. Двигуни постійного струму. Двигуни змінного струму. Принципи регулювання швидкості обертання валу двигуна. Електромеханічні та механічні характеристики. Схеми зовнішніх підключень.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [2], с 128-204; [9], с 43-64; [12], с 11-18.

Завдання на СРС: Короткий огляд історій розвитку двигунів постійного струму.

Лекція 7. Принципи регулювання швидкості обертання валу двигуна. Механічні характеристики. Схеми зовнішніх підключень.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [2], с 128-204; [9], с 65-78; [12], с 19-24.

Завдання на СРС: Короткий огляд історій розвитку двигунів змінного

струму.

4.1.3.2. Тема Т5. Електричні та гідравлічні апарати. (Лекційні заняття - 6 годин).

Лекція 8. Електричні апарати систем управління. Аналогові та імпульсні апарати. Схеми зовнішніх підключень.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [2], с 285-340; [9], с 79-91; [12], с 25-36.

Завдання на СРС: Релейна характеристика. Засоби регулювання часу спрацювання реле. Трансформаторі струму та напруги.

Лекція 9. Виконавчі механізми послідовної та обертальної дії гідро- (пневмо) систем. Джерела живлення гідро- (пневмо) систем. Схеми зовнішніх підключень.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [2], с 285-340; [9], с 92-112; [12], с 38-48.

Завдання на СРС: Запобіжні клапани, дросель.

4.1.4. Змістовий модуль 4. Особливості сучасних програмувальних логічних контролерів (ПЛК). (Лекційні заняття - 18 годин).

4.1.4.1. Тема Т6. Програмні-логічні контролери. (Лекційні заняття - 6 годин).

Лекція 10. Конструктивні особливості сучасних програмних-логічних контролерів (ПЛК).

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [6], с 8-34; [7], с 6-32; [11], с 6-12.

Завдання на СРС: ПЛК різних фірм виробників.

Лекція 11. Інтеграція ПЛК в системі управління підприємством.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [6], с 34-45; [7], с 32-34; [11], с 11-12.

Завдання на СРС: Logo. Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням ПЛК.

Лекція 12. Центральні процесори. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі S7-300.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 12-112; [11], с 14-18.

Завдання на СРС: ПЛК серії S7-200. Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням ПЛК.

4.1.4.2. Тема Т7. Модулі програмувальних логічних контролерів.

(Лекційні заняття - 13 годин).

Лекція 13. Функціональні модулі (FM). Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 112-242; [11], с 18-20.

Завдання на СРС: Задачі які вирішують функціональні модулі.

Лекція 14. 1, 8-канальний модуль швидкісного рахунку (FM 350). Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 112-242; [11], с 21-23.

Завдання на СРС: Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів FM 352

Лекція 15. 2– канальний модуль позиціювання (FM 351). Модулі позиціювання (FM 354) та позиціювання і управління переміщенням. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 112-242; [11], с 24-27.

Завдання на СРС: Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів FM 353

Лекція 16. Модулі підключення SSI датчиків (SM 338 POS) та IQ-Sense датчиків (SM 338). Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 112-242; [11], с 27-30.

Завдання на СРС: Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів FM 355

Лекція 17. Ваговимірювальні модулі Siwarex U, Siwarex M. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 112-242; [11], с 31-33.

Завдання на СРС: Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням функціональних модулів автоматизації.

Лекція 18. Сигнальні цифрові та аналогові модулі вводу - вивода інформації. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 243-316; [11], с 34-36. [8], с 317-412; [11], с 35-40

Завдання на СРС: Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням цифрових модулів вводу - вивода інформації. Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням аналогових

модулів вводу - вивода інформації

4.2. Модуль № 2. Технічні засоби автоматизації Simatic S7-300 . (Лекційні заняття - 12 годин).

4.2.1. Змістовий модуль 5. Конфігурування і параметризація апаратури центральних станцій Simatic S7-300. (Лекційні заняття - 8 годин).

4.2.1.1. Тема Т8. Інформаційні та комунікаційні модулі станцій. Мережеві технології Simatic S7-300. (Лекційні заняття - 4 годин).

Лекція 19. Інтерфейсні модулі IM360, IM 361, IM 365. Комунікаційні модулі (CP) Industrial Ethernet, Profibus, AS-Interface, PtP зв'язок. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 413-456; [11], с 41-45. : [8], с 456-486; [11], с 46-50.

Завдання на СРС: Конфігурування централізованої стійки та стійки розширення. Мережа ProfiNet.

Лекція 20. Організація центральної стійки ПЛК S7-300. Механічна конфігурація контролера. Принципи адресації. Організація роботи в адресному просторі контролера. Порядок та методика конфігурування і параметризації централізованої стійки.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [3], с 101-123; [8], с 487-492; [11], с 51-54.

Завдання на СРС: Адресація модемів в централізованої центральної стійки ПЛК S7-300.

4.2.1.2. Тема Т9. Мережеві модулі та станцій ET Simatic S7-300. (Лекційні заняття - 4 годин).

Лекція 21 Проектування комунікацій Simatic S7-300. Правила проектування децентралізованої периферії. Принципи побудови і практична реалізація децентралізованої периферії у мережах

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 413-483; [11], с 55-58.

Завдання на СРС: Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням комунікацій Simatic S7-300.

Лекція 22. Станція децентралізованої периферії станції Simatic S7-300 ET200. Правила і методика конфігурування і параметризація децентралізованої периферії станції ET 200

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 484-546; [11], с 59-61.

Завдання на СРС: Функціональні модулі децентралізованої периферії станції Simatic S7-300 ET200M.

4.2.2. Змістовий модуль 6. Конфігурування і параметризація апаратури станцій Simatic S7-300 в мережі Profibus. (Лекційні заняття - 4 годин).

4.2.2.1. Тема T10. Конфігурування і параметризація апаратури децентралізованих станцій Simatic S7-300 в мережі Profibus. (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 23. Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв. Принцип ведучий-відомий.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [8], с 385-409; [11], с 79-84.

Завдання на СРС: Конфігурування АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю.

4.2.2.2. Тема T11. Методика конфігурування та побудови схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції Simatic S7-300. (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 24. Методика побудови частотного приводу на базу Micromaster Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв. Методика розробки схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції Simatic S7-300.

Д.З.: слайди, плакати, відео проектор, демонстраційний матеріал.

Література: [3], с 302-358; [11], с 85-90. [3], с 400-452; [11], с 92-100

Завдання на СРС: Частотні перетворювачі Lense. Розробка схем зовнішніх підключень АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	прак	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1 Вступ. Основи побудови АСУ та загальні питання технічних засобів автоматизації.												
Вступ	2	2										
Тема T1. Функціональні схеми автоматизації	13	2	2			9						
Разом за змістовим модулем 1	15	4	2			9						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2. Загальні характеристики датчиків виробничих параметрів												
Тема Т2. Типи, конструкція, область застосування датчиків виробничих параметрів.	13	2	2			9						
Тема Т3. Аналогові та цифрові датчики виробничих параметрів	15	4	2			10						
Разом за змістовим модулем 2	28	6	4			19						
Змістовий модуль 3. Загальні характеристики та принцип дії виробничих механізмів												
Тема Т4. Електричні машини.	15	4	2			9						
Тема Т5. Електричні та гідравлічні апарати	15	4	2			9						
Разом за змістовим модулем 3	30	8	4			18						
Змістовий модуль 4. Особливості сучасних програмувальних логічних контролерів (ПЛК)												
Тема Т6. Програмні- логічні контролери	17	6	2			9						
Тема Т7. Модулі програмувальних логічних контролерів.	24	13	2			19						
Разом за змістовим модулем 4	41	18	5			28						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 2												
Змістовий модуль 5. Конфігурування і параметризація апаратури центральних станцій Simatic S7-300												
Тема Т8. Інформаційні та комунікаційні модулі станцій. Мережеві технології Simatic S7-300	13	4				10						
Тема Т9. Мережеві модулі та станцій ET Simatic S7-300.	14	4	1			10						
Разом за змістовим модулем 5	27	8	1			20						
Змістовий модуль 6. Конфігурування і параметризація апаратури станцій Simatic S7-300 в мережі Profibus												
Тема Т10. Конфігурування і параметризація апаратури децентралізованих станцій Simatic S7-300 в мережі Profibus	19	2	8			10						
Тема Т11. Методика конфігурування та побудови схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції Simatic S7-300	20	2	9			10						
Разом за змістовим модулем 6	39	4	17			20						
Курсова робота	15		9			6						
Усього годин	270	48	42			120						

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова спрощеної схеми підсистеми поточного контролю.	2
2	Проектування спрощеної ФСА на базі схеми підсистеми поточного контролю	3
3	Вибір ПЛК АСУ підсистеми поточного контролю	3
4	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням функціональних модулів автоматизації	3
5	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю та вибір первинних перетворювачів	3
6	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю та вибір виконавчих механізмів	3
7	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням аналогових модулів вводу - вивода інформації	3
8	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням цифрових модулів вводу - вивода інформації	3
9	Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням комунікацій Simatic S7-300.	2
10	Конфігурування АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю.	3
11	Розробка схем зовнішніх підключень АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю	3
12	Розробка схем зовнішніх підключень АСУ з частотним перетворювачем	2
13	Виконання курсової роботи	9
Усього годин		42

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Курсова робота	9
2	Тема Т1. Застосування технічних засобів автоматизації в галузях промисловості.	9
3	Тема Т2. Розробка та побудова спрощеної схеми підсистеми поточного контролю.	9
4	Тема Т3. Збурення які діють на первинні перетворювачі. Поняття еталонного сигналу та датчика.	10
5	Тема Т4. Короткий огляд історій розвитку двигунів постійного та змінного струму	9
6	Тема Т5. Релейна характеристика. Засоби регулювання часу спрацювання реле. Трансформаторі струму та напруги	9

7	Тема Т6. Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням ПЛК	10
8	Тема Т7. Задачі які вирішують функціональні модулі	19
9	Тема Т8. Підготовка вихідних формувальних матеріалів.	10
10	Тема Т10. Розробка АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю з застосуванням аналогових модулів вводу - вивода інформації	10
11	Тема Т11. Розробка схем зовнішніх підключень АСУ на базі схеми підсистеми поточного контролю	10
12	Виконання курсової роботи	6
Всього годин		105

8. Індивідуальні завдання

На протязі 7 та 8 триместру студенти паралельно з аудиторними лекційними і практичними заняттями виконують індивідуальні домашні завдання в вигляді проекту підсистеми поточного контролю з теми, визначеної викладачем.

Приблизна тематика рефератів:

- Розробка автоматизованої системи керування температурою сушіння м'ясної продукції в сушильно-коптильній установці.
- Розробка автоматизованої системи керування клімат контролем теплиці.
- Розробка автоматизації системи керування позиціонуванням скіпового підйомника доменної печі.
- Розробка автоматизації системи керування швидкістю переміщення скіпового підйомника доменної печі.
- Розробка системи автоматизації регулювання температурою води, що відходить, з водогрійного казана.
- Розробка системи автоматизації керування подачею газо-повітряної суміші на пальник водогрійного казана.
- Розробка автоматизованої системи керування аэрошибером і запобігання перегріву рекуператорів водогрійного казана.
- Розробка автоматизованої системи керування конвеєром трактам подачі легуючих добавок у піч.
- Розробка автоматизованої системи керування температурою в сушильній камері деревини.
- Розробка автоматизованої системи керування зважування й дозування легуючих добавок у піч.
- Розробка підсистеми керування електроприводом переміщення візка мостового металургійного крана
- Розробка автоматизованої системи керування тепловим режимом загартування в термічній вертикальній печі.
- Розробка системи автоматизації керування подачею газо-повітряної суміші на пальники в термічній вертикальній печі.
- Розробка підсистеми керування електроприводом підйому крюкової підвіски металургійного крана.
- Розробка автоматизованої системи керування зважування сипучих

матеріалів.

- Розробка автоматичної системи керування температурою нагрівання прокату в індукційній печі.
- Розробка автоматизованого регульованого електропривода головного руху токарського верстата
- Розробка автоматизованої системи керування температурою сушіння зерна в елеваторі.
- Розробка автоматизованої системи керування температурою сушіння м'ясної продукції в сушильно-копильній установці.

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 реферату повинен бути 10-15 сторінок, оформлених в текстовому редакторі WORD шрифтом Times New Roman №14 з міжрядковим інтервалом 1,5.

9. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практична робота, домашні завдання.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, плакатів, фолій для графопроектора, слайдів і натурних зразків. Розглядаються характерні приклади реальних процесів в галузі автоматизації. Особлива увага приділяється сучасним засобам автоматизації, технологіям проектування автоматизованих систем, а також сучасним методам та методикам управління і контролю технологічних параметрів.

Використовуються також рекламні проспекти провідних фірм – розробників технологій, обладнання і приладів, виробників та постачальників технічних засобів автоматизації.

На практичних заняттях проводяться вивчення сучасних засобів автоматизації технологічних процесів, а також принципів побудови АСУ. Вивчаються вимірювальні перетворювачі та виконавчі механізми, їх динамічні характеристики та схеми підключення до модулів станції Simatic S7-300/

Для покращення засвоювання матеріалу студентам рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань і написання індивідуальної домашньої роботи. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

10. Методи контролю

Передбачається використання модульно – рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань студентів в кредитно модульній системі є складання студентами всіх запланованих модулів. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Підсумкова оцінка за кожний модуль виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, виконує та успішно захищає практичні роботи, самостійно виконує і успішно захищає індивідуальне завдання з обраної теми, та має за результатами роботи в триместрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то за бажанням студента в залежності від суми набраних балів йому виставляється підсумкова екзаменаційна оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Контроль знань студентів передбачає проведення вхідного, поточного і підсумкового контролю.

Вхідний контроль знань проводиться на першому тижні сьомого триместру, в якому вивчається навчальна дисципліна, і включає контроль залишкових знань з окремих навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни «Технічні засоби автоматизації» і є базовими для її засвоєння.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- вибіркового усного опитування перед початком кожної практичної роботи по темі заняття із виставленням оцінок (балів);

- захист кожної практичної роботи з виставленням оцінок (балів);
 - захист індивідуальних завдань з самостійної роботи;
 - програмований на ПЕОМ або безмашинний за допомогою карток контроль перед початком виконання практичних робіт;
 - програмований на ПЕОМ або безмашинний за допомогою карток контроль з окремих тем або змістовних модулів дисципліни;
 - письмові контрольні роботи з окремих модулів дисципліни.
- Підсумковий контроль знань включає наступні види:
- модульний контроль за результатами захисту робіт, програмованого контролю знань і контрольних робіт;
 - екзамен (письмовий) після завершення вивчення дисципліни наприкінці 8-го триместру;
 - визначення рейтингу за підсумками роботи студента в триместрі і рейтингу з навчальної дисципліни.

Контрольні роботи з теоретичної частини дисципліни за модулями розподілені таким чином

№ модуля	№ змістовного модуля	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1-2	1-5	КР1 за темами: «Функціональні схеми автоматизації. Типи, конструкція, область застосування датчиків виробничих параметрів. Електричні машини»	30
	3-4	4-7	КР2 за темами: «Програмні-логічні контролери. Модулі програмувальних логічних контролерів»	30
2	5-6	8-11	КР3 за темами «Інформаційні та комунікаційні модулі станцій. Мережеві технології Simatic S7-300. Методика побудови частотного приводу на базу Micromaster Конфігурування інтелектуальних відомих DP пристроїв»	30

Приблизна структура карток вхідного контролю, варіантів письмових модульних контрольних робіт і перелік основних питань для підготовки до контрольних робіт та до підсумкового контролю знань студентів наведені в додатку А.

11. Триместровий графік навчального процесу та контролю знань з дисципліни в 7 и 8 навчальному триместрі

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями																								Вид підсумкового триместрового контролю
	7 триместр															8 триместр									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Лекції	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3										
Практичні роботи		2		2		2		2		2		2		1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	10	16	16	14	14	16	16	8	8	10	8	8	10	12	12	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Консультації					Конс					Конс				Конс				Конс			Конс			Конс	
Контр. роботи	ВК				К1									К2						К3					
Модулі		●					М1								●				М2					●	
Контроль по модулю		ЗПР 1		ЗПР 2		ЗПР 3		ЗПР4		ЗПР5		ЗПР6		ЗПР7	МК		ЗПР8	ЗПР9		ЗПР10	ЗПР11		ЗПР12	Е	
Курсова робота															●									ДЗ	
МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ ЕКЗАМЕН																									

ВК – вхідний контроль; ЗПР - захист практичної роботи; К– письмова контрольна робота; ЗСР – захист самостійної роботи; Конс. – консультація; Е – екзамен; ДЗ – діф. залік. А – атестація.

12. Кредитно-модульна система оцінки знань студентів в 7 и 8 навчальному триместрі

№ п/п	№ модуля	Форма контролю	№ навчального тижня	Кількість балів		Короткий зміст контрольної точки та час на її проведення	Література
				макси- мальна	міні- мальна		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль №1	Захист практичної роботи №1-2	4	10	6	Захист практичної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини й методики виконання роботи, обговоренню отриманих результатів і висновках з роботи. Практична робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт, обробив отримані результати, коректно сформулював висновки й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача.	[5], с.6-10
2		Захист практичної роботи №3-4	8	10	6		[5], с.11-16
3		Захист практичної роботи №5-6	12	10	6		[5], с.17-22
4		Захист практичної роботи №7	14	10	7		[5], с 23-25
4		Контрольна робота КР1 з модуля №1	5	30	15	Проводиться в години занять протягом однієї пари (2 академічні години). Завдання на контрольну роботу включає питання: <u>1 питання</u> – з тем: «Функціональні схеми автоматизації» <u>2 питання</u> – з тем: «Типи, конструкція, область застосування датчиків виробничих параметрів» <u>3 питання</u> – з тем: «Аналогові та цифрові датчики виробничих параметрів»	[1], с 8-55; [6], с 10-22; [9], с 6-42
5		Контрольна робота КР2 з модуля №1	14	30	15	Проводиться в години занять протягом однієї пари (2 академічні години). Завдання на контрольну роботу включає питання: <u>1 питання</u> – з теми: «Електричні та гідравлічні апарати» <u>2 питання</u> – Електричні машини. <u>3 питання</u> – Модулі програмувальних логічних контролерів.	[1], с 56-106; [8], с 243-316; [6], с 34-45; [7], с 32-34; [5], с 11-12
Усього по модулю №1				100	55	Вісовий коефіцієнт модуля в триместрі– 0,5	

1	2	3	4	5	6	7	8
5	М о д у л ь №2	Захист практичної роботи №8	2	12	6	Захист лабораторної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини й методики виконання роботи, обговоренню отриманих результатів і висновках з роботи. Лабораторна робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт, обробив отримані результати, коректно сформулював висновки й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача.	[5], с.26-30;
6		Захист практичної роботи №9	3	12	6		[5], с.31-36;
7		Захист практичної роботи №10	5	12	6		[5], с.37-42;
8		Захист лабораторної роботи №11	6	12	6		[5], с.43-50;
9		Захист лабораторної роботи №12	8	12	6		[5], с.51-56;
11		Контрольна робота КР3 з модуля №2	5	40	25	Проводиться в години лекційних занять або на консультації протягом однієї пари. Завдання на контрольну роботу включає 2 питання: 1 питання – з теми: «Мережеві модулі та станцій ET Simatic S7-300» 2 питання – Методика конфігурування та побудови схем зовнішніх підключень технічних засобів автоматизації к модулям станції Simatic S7-300.	[2], с 4-102; [7], с 32-34; [11], с 201-212
Усього по модулю №2				100	55	Вісовий коефіцієнт модуля в триместрі– 0,5	

13. Методичне забезпечення

1. Технические средства автоматизации. Измерительные преобразователи и исполнительные механизмы. Модуль 1. Конспект лекций. Для студентов специальности 151 «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии» дневной и заочной форм обучения / Сост. А.В. Разживин – Краматорск: ДГМА, 2012– Электронный вариант. Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/umkd/avp/teh-sredstva.rar>.

2. Технические средства автоматизации. Технические средства автоматизации Simatic S7-300. Модуль 2. Конспект лекций. Для студентов специальности 151 «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии» дневной и заочной форм обучения / Сост. А.В. Разживин – Краматорск: ДГМА, 2012– Электронный вариант. Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/umkd/avp/teh-sredstva.rar>.

3. Технические средства автоматизации. Методические указания к выполнению курсовой работы. Для студентов специальности 151 «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии» дневной и заочной форм обучения / Сост. А.В. Разживин – Краматорск: ДГМА, 2012– Электронный вариант. Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/umkd/avp/teh-sredstva.rar>

4. Технические средства автоматизации. Методические указания к выполнению контрольной работы. Для студентов специальности 151 «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии» дневной и заочной форм обучения / Сост. А.В. Разживин – Краматорск: ДГМА, 2012– Электронный вариант. Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/umkd/avp/teh-sredstva.rar>

5. Технические средства автоматизации. Методические указания к выполнению практических заданий. Для студентов специальности 151 «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии» дневной и заочной форм обучения / Сост. А.В. Разживин – Краматорск: ДГМА, 2010– электронный вариант. Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/umkd/avp/teh-sredstva.rar>

14. Рекомендована література

14.1. Базова

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 S7-300/400. - 2001.
13. SIMATIC. Программируемые контроллеры S7-300/400. Руководство пользователя. Выпуск 2.

14.2. Допоміжна

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. Карпенко Е.В. Возможности CAN-протокола // Современные технологии автоматизации. 1998. № 4. С. 16 – 20.
5. Гусев С. Краткий экскурс в историю промышленных сетей // Современные технологии автоматизации. 2000. № 4. С. 78 – 84 .
6. Иванов А.Н., Золотарев С.В. Построение АСУ ТП на базе концепции открытых систем // Мир ПК. 1998. № 1. С. 40 – 44.

15. 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
5. <http://www.4tivo.com/education/4113-tekhnicheskie-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
9. <http://electricalschool.info/spravochnik/eltehustr/726-princip-raboty-chastotnogo.html>

Робоча програма складена
доц. кафедри АВП,
к.т.н., доц.

. Разживін Олексій Валерійович.

ДОДАТКИ

до робочої навчальної програми з дисципліни

“ Технічні засоби автоматизації ”

(для денної форми навчання)

ДОДАТОК А

ПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВНИХ МОДУЛІВ З ДИСЦИПЛІНИ “ЕМА”

Питання за модулем № 1, 2.

МОДУЛЬ 1.

1. Основні поняття та визначення технічних засобів автоматизації.
2. Типи стратегій управління. Підсистеми поточного контролю, послідовної дії, управління з зворотнім зв'язком.
3. Основні види типових впливів на датчики виробничих процесів. Типові засоби виміру технологічних параметрів.
4. Електроконтактні, реостатні (резистивні), тензорезисторні датчики. Датчики виробничих процесів на основі ефекту Холу, п'єзоелектричні етнічні та індуктивні датчики Вєго.
5. Датчики для систем числового програмного керування, оптоелектронні, електромагнітні перетворювачі.
6. Вимірювальні перетворювачі витрати, тиску робочого рідини та газів.
7. Двигуни постійного струму. Принципи регулювання швидкості обертання валу двигуна. Електромеханічні та механічні характеристики.
8. Двигуни змінного струму. Принципи регулювання швидкості обертання валу двигуна. Механічні характеристики.
9. Електричні апарати систем управління. Аналогові та імпульсні апарати
10. Виконавчі механізми послідовної та обертальної дії гідро- (пнеumo) систем. Джерела живлення гідро- (пнеumo) систем.
11. Технічні засоби гідро- пнеumoавтоматики.
12. Зображення технічних засобів автоматизації на функціональних схемах автоматизації.
13. Позиційні позначення приборів і засобів автоматизації.
14. Конструктивні особливості сучасних ПЛК
15. Інтеграція ПЛК в системі управління підприємством.
16. Центральні процесори. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів. Системи вводу-виводу інформації та апаратура управління на базі S7-300.
17. Інтерфейсні модулі IM360, IM 361, IM 365. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.
18. Комунікаційні модулі (CP) Industrial Ethernet, Profibus, AS-Interfase, PtP зв'язок. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.
19. Функціональні модулі (FM). Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.
20. 1, 8-канальний модуль швидкісного рахунку (FM 350). Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.
21. 2- канальний модуль позиціювання (FM 351). Модулі позиціювання (FM 354) та позиціювання і управління переміщенням. Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.
22. Модулі підключення SSI датчиків (SM 338 POS) та IQ-Sense датчиків (SM 338). Призначення. Конструкція і схеми включення зовнішніх ланцюгів.

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

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

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

МОДУЛЬ 2.

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 Step 7 Lite.

15. Конфігурування та параметризація децентралізованої периферії ET 200M Profibus в середовище Step 7 Lite.

16. Конфігурування та параметризація децентралізованої периферії ET 200S Profibus в середовище Step 7 Lite.

17. Конфігурування та розробка специфікації центральної і децентралізованої стійки з використанням ET 200S Profibus в Interactive Catalog "Automation & Drives" Hilfe zu CA01.

ЗАДАНИЯ ДО КОНТРОЛЬНОЙ РОБОТЫ

Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы.

В задании содержатся требования к центральной станции, состоящей из базовой стойки и стойки расширения.

При выполнении работы необходимо удовлетворить следующие требования:

1. Выбранные блоки питания должны обеспечить требуемый ток потребления.

2. Процессорные модули должны удовлетворять требованиям к коммуникациям.

3. При выборе интерфейсного модуля для соединения стоек необходимо определить целесообразность передачи тока в стойки расширения, расстояние, количество стоек расширения, а также необходимость коммуникационной шины.

4. При выборе сигнальных модулей обосновать типы модулей с учетом напряжений, нагрузочных способностей и типов соединения с внешними устройствами (группирование каналов, количество точек соединения, сопротивление нагрузки).

5. При выборе коммуникационных процессоров необходимо обратить внимание на тип сети, поддерживаемые им коммуникационные функции, а также устройства, с которыми этот процессор может взаимодействовать.

В результате конфигурирования центральной станции должен быть получен файл конфигурации с расширением “.cfg”. Этот файл создается командой “Station ⇔ Export...” в формате XML. При создании файла необходимо указать директорию для его сохранения. Открыть файл можно в XML Editor.

В отчете необходимо представить:

1. Задание (вариант).
2. Обоснования выбора стоек и модулей.
3. Скриншот окна Address Overview или его печатный вариант.
4. Файл конфигурации станции.

Варианты индивидуальных заданий для работы 2 приведены в таблице А.1 и А.2

Таблица А.1

Вариант	Базовая стойка								
	Количество входов				Количество выходов				Коммуни- кации
	Дискретные		Аналог.		Дискретные		Аналоговые		
	=24В	~110В	U	I	=24В	~220В	±10В	±20mA	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	80	40	25	5	60	25	5	12	PtP, DP
2	50	25	10	8	80	20	10	4	DP

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	40	60	15	10	70	15	2	6	Ethernet, DP
4	100	35	20	12	50	35	4	5	MPI, DP
5	45	50	25	15	30	30	8	10	DP
6	70	20	10	20	90	10	12	2	Ethernet, DP
7	60	40	15	25	60	25	18	4	PtP, DP
8	50	25	20	5	80	20	5	8	DP
9	80	60	25	8	70	15	10	12	Ethernet, DP
10	50	35	10	10	50	35	2	18	MPI, DP
11	40	50	15	12	30	30	4	12	DP
12	100	20	20	15	90	10	8	4	Ethernet, DP
13	45	40	25	20	60	25	12	6	MPI, DP
14	70	25	10	25	80	20	18	5	DP
15	60	60	15		70	15		10	Ethernet, DP
16	50	35	20		50	35		2	PtP, DP
17	90	50	25	5	30	30	5	4	DP
18	80	20	10	8	90	10	10	8	Ethernet, DP
19	50	40	15	10	60	25	2	12	MPI, DP
20	40	25	20	12	80	20	4	18	DP
21	100	60	25	15	70	15	8	12	Ethernet, DP
22	45	35	10	20	50	35	12	4	PtP, DP
23	70	50	15	25	30	30	18	6	DP
24	60	20	20		90	10		5	Ethernet, DP
25	50	70	30		35	40		10	MPI, DP
26	80	40	25	5	60	25	5	12	PtP, DP
27	50	25	10	8	80	20	10	4	DP
28	40	60	15	10	70	15	2	6	Ethernet, DP
29	100	35	20	12	50	35	4	5	MPI, DP
30	45	50	25	15	30	30	8	10	DP

Таблица А.2

Вариант	Расстояние до базовой стойки, м	Модули стойки расширения									
		FM	Дискретные				Аналоговые				
			Входов		Выходов		Входов			Выходов	
			+24В	~110В	+24В	~220В	U	I	T°	U	I
1	1	+	80	60	120	150	8	4	15	10	25
2	2		50	35	80	90	12	8	5	25	5
3	3		40	50	70	70	6	15	25	8	12
4	4	+	100	20	65	75	10	20	35	45	20
5	5	+	45	40	50	80	30	7	5		
6	8		90	30	120	150				20	15
7	12		70	15	80	90	8	4	15	10	25
8	20	+	80	60	70	70	12	8	5	25	5
9	1	+	50	35	65	75	6	15	25	8	12
10	2		40	50	50	80	10	20	35	45	20
11	3		100	20	120	150	30	7	5		
12	4	+	45	40	80	90				20	15
13	5	+	90	30	70	70	8	4	15	10	25
14	8		70	15	65	75	12	8	5	25	5
15	12		80	60	50	80	6	15	25	8	12
16	20	+	50	35	120	150	10	20	35	45	20
17	1	+	40	50	80	90	30	7	5		
18	2		100	20	70	70				20	15
19	3		45	40	65	75	8	4	15	10	25
20	4	+	90	30	50	80	12	8	5	25	5
21	5	+	70	15	120	150	6	15	25	8	12
22	8		50	40	80	90	10	20	35	45	20
23	12		20	100	70	70	30	7	5		
24	20	+	35	60	65	75				20	15
25	50		25	40	50	80	18	12	8	12	18
26	1	+	80	60	120	150	8	4	15	10	25
27	2		50	35	80	90	12	8	5	25	5
28	3		40	50	70	70	6	15	25	8	12
29	4	+	100	20	65	75	10	20	35	45	20
30	5	+	45	40	50	80	30	7	5		

При выполнении задания необходимо сделать следующее.

1. Создать мастер-систему с одним ведущим устройством.
2. Сконфигурировать ведущее устройство, обеспечив его, в первую

очередь, средствами поддержки распределенной периферии – центральным процессорным модулем со встроенным интерфейсом DP или коммуникационным процессором с автономным выполнением коммуникационных задач.

3. Сконфигурировать ведомые устройства, сосредоточив основное внимание на совместимости интерфейсных, сигнальных и функциональных модулей, включенных в комплектацию этого устройства.

Результаты отчета должны содержать:

- 1) задание;
- 2) графическое представление сети в HW Config и NetPro;
- 3) файлы конфигурации каждого узла сети.

При защите работы необходимо продемонстрировать консистентность сконфигурированных узлов.

Варианты индивидуальных заданий для работы 2 приведены в таблице Б.2
Таблица Б.2

№ Вар.	Master (S7-400)				ISlave (S7-300)		
	CPU	SM		Интерфейс	CPU	SM	
		421	422			321	322
1	2	3	4	5	6	7	8
1	413-1	16xAC120V 32xDC24V	25xDC24V	DP, PtP	315-2DP	30xDC24V	20xDC24V
2	413-2DP	30xAC120V 40xDC24V	35xDC24V	DP, Ethernet	313C-2DP	40xDC24V	35xDC24V
3	412-1	10xAC120V 32xDC24V	45xDC24V	DP	314C-2DP	50xDC24V	45xDC24V
4	412-2DP	24xAC120V 50xDC24V	55xDC24V	DP, PtP	316-2DP	60xDC24V	15xDC24V
5	414-1	16xAC120V 32xDC24V	15xDC24V	DP, Ethernet	317-2	70xDC24V	20xDC24V
6	414-2DP	30xAC120V 40xDC24V	20xDC24V	DP	318-2	30xDC24V	20xDC24V
7	414-3DP	10xAC120V 32xDC24V	30xDC24V	DP, PtP	315-2DP	40xDC24V	35xDC24V
8	416-1	24xAC120V 50xDC24V	40xDC24V	DP, Ethernet	313C-2DP	50xDC24V	45xDC24V
9	416-2DP	16xAC120V 32xDC24V	25xDC24V	DP	314C-2DP	60xDC24V	15xDC24V
10	416-3DP	30xAC120V 40xDC24V	35xDC24V	DP, PtP	316-2DP	70xDC24V	20xDC24V
11	413-1	10xAC120V 32xDC24V	45xDC24V	DP, Ethernet	317-2	30xDC24V	30xDC24V
12	413-2DP	24xAC120V 50xDC24V	55xDC24V	DP	318-2	40xDC24V	35xDC24V

1	2	3	4	5	6	7	8
13	412-1	16xAC120V 32xDC24V	15xDC24V	DP, PtP	315-2DP	50xDC24V	45xDC24V
14	412-2DP	30xAC120V 40xDC24V	20xDC24V	DP, Ethernet	313C-2DP	60xDC24V	15xDC24V
15	414-1	10xAC120V 32xDC24V	30xDC24V	DP	314C-2DP	70xDC24V	20xDC24V
16	414-2DP	24xAC120V 50xDC24V	40xDC24V	DP, PtP	316-2DP	30xDC24V	30xDC24V
17	414-3DP	16xAC120V 32xDC24V	25xDC24V	DP, Ethernet	317-2	40xDC24V	35xDC24V
18	416-1	30xAC120V 40xDC24V	15xDC24V	DP	318-2	50xDC24V	45xDC24V
19	416-2DP	10xAC120V 32xDC24V	45xDC24V	DP, PtP	315-2DP	60xDC24V	15xDC24V
20	416-3DP	24xAC120V 30xDC24V	25DC24V	DP	313C-2DP	70xDC24V	20xDC24V
21	413-2DP	10xAC120V 40xDC24V	45DC24V	DP, Ethernet	313C-2DP	24xDC24V	15xDC24V
22	414-2DP	30xAC120V 40xDC24V	20xDC24V	DP	318-2	36xDC24V	32xDC24V
23	413-1	16xAC120V 32xDC24V	25xDC24V	DP, PtP	315-2DP	30xDC24V	20xDC24V
24	413-2DP	30xAC120V 40xDC24V	35xDC24V	DP, Ethernet	313C-2DP	40xDC24V	35xDC24V
25	412-1	10xAC120V 32xDC24V	45xDC24V	DP	314C-2DP	50xDC24V	45xDC24V
26	412-2DP	24xAC120V 50xDC24V	55xDC24V	DP, PtP	316-2DP	60xDC24V	15xDC24V
27	414-1	16xAC120V 32xDC24V	15xDC24V	DP, Ethernet	317-2	70xDC24V	20xDC24V
28	414-2DP	30xAC120V 40xDC24V	20xDC24V	DP	318-2	30xDC24V	20xDC24V
29	414-3DP	10xAC120V 32xDC24V	30xDC24V	DP, PtP	315-2DP	40xDC24V	35xDC24V
30	416-1	24xAC120V 50xDC24V	40xDC24V	DP, Ethernet	313C-2DP	50xDC24V	45xDC24V

Таблица Б.2 – Исходные данные для конфигурирования станций ET200

№ Ва р.	ET 200M			ET 200S			
	SM		FM	Кол. сигналов		Кол. приводов	
	321	322		Ввода	Вывода	Ревер- сивных	Неревер- сивных
1	2	3	4	5	6	7	8
1	16xDC24V	20xDC24V	350-1	6DIx24V	4DOx24V	2	1
2	30xDC24V	35xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	1	2
3	30xDC24V	25xDC24V	353	6DIx24V	4DO реле	2	2
4	24xAC120 V	15xDC24V	нет	4DIx24V	4DOx24V	2	0
5	35xDC24V	20xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	0	2
6	30xDC24V	45xDC24V	354	6DIx24V	2DO реле	2	1
7	10xAC120 V	15xDC24V	нет	2DIx24V	4DOx24V	1	2
8	30xDC24V	20xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	2	2
9	30xDC24V	30xDC24V	354	6DIx24V	2DO реле	2	0
10	15xAC120 V	35xDC24V	нет	2DIx24V	4DOx24V	2	1
11	30xDC24V	45xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	1	2
12	24xAC120V	15xDC24V	353	6DIx24V	2DO реле	2	2
13	30xDC24V	20xDC24V	нет	2DIx24V	4DOx24V	2	0
14	30xDC24V	30xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	2	1
15	20xAC120 V	35xDC24V	350-1	6DIx24V	2DO реле	1	2
16	30xDC24V	45xDC24V	нет	2DIx24V	4DOx24V	2	2
17	30xDC24V	15xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	2	0
18	30xDC24V	20xDC24V	353	6DIx24V	2DO реле	0	2
19	30xDC24V	30xDC24V	нет	2DIx24V	4DOx24V	2	1
20	35xAC120 V	35xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	1	2
21	30xDC24V	15xDC24V	354	6DIx24V	2DO реле	2	2
22	30xDC24V	20xDC24V	нет	8DIx24V	4DOx24V	2	0

1	2	3	4	5	6	7	8
23	16xDC24V	20xDC24V	350-1	6DIx24V	4DOx24V	2	1
24	30xDC24V	35xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	1	2
25	30xDC24V	25xDC24V	353	6DIx24V	4DO реле	2	2
26	24xAC120 V	15xDC24V	нет	4DIx24V	4DOx24V	2	0
27	35xDC24V	20xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	0	2
28	30xDC24V	45xDC24V	354	6DIx24V	2DO реле	2	1
29	10xAC120 V	15xDC24V	нет	2DIx24V	4DOx24V	1	2
30	30xDC24V	20xDC24V	нет	4DIx120V	6DOx24V	2	2

ДОДАТОК В

Варіанти індивідуальних завдань для курсової роботи

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

21. Розробка автоматизованого регульованого електропривода головного руху токарського верстата

22. Розробка автоматизованої системи керування клімат контролем лабораторії.

23. Розробка автоматизованої системи керування температурою сушіння зерна в елеваторі.

24. Розробка автоматизованої системи керування вологістю зерна в елеваторі.

25. Розробка автоматизованої системи керування температурою сушіння м'ясної продукції в сушильно-коптильній установці.

26. Розробка автоматизованої системи керування вологістю в сушильно-коптильній установці м'ясної продукції.

27. Розробка автоматизованої системи керування клімат контролем теплиці.

Пример индивидуального задания к курсовой работе
Министерство образования и науки Украины
Донбасская государственная машиностроительная академия
Кафедра ”Автоматизация производственных процессов”

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

к курсовой работе

“Технические средства автоматизации”

студенту(ке) группы

специальности 151

Тема курсовой работы: Разработка системы автоматизации регулирования температурой отходящей воды из водогрейного котла КВГ

Спроектировать автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП), которая обеспечивала повышение эффективности производства путем автоматизации управления в режиме реального времени.

Рекомендуемое содержание курсовой работы:

ВВЕДЕНИЕ

1 АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

1.1 Анализ существующего технологического процесса и его недостатков

1.2 Анализ современных подходов и технологических решений (обзор литературы)

1.3 Обоснование предложений по проекту модернизации системы

1.4 Разработка задач проектирования

2 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Выбор и обоснование исполнительных механизмов технологического процесса

2.2 Выбор и обоснование средств контроля технологических параметров

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ АСУ ТП

2.1 Разработка структурной схемы системы управления

2.2 Конфигурирование распределенной АСУ

2.3 Разработка принципиальных схем соединений и подключений средств автоматизации

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержание графической части курсовой работы

1 Функциональная схема автоматизации объекта.

2 Структурная схема АСУ ТП (объектом).

3 Электрические принципиальные схемы подключений средств автоматизации.

Дата выдачи задания

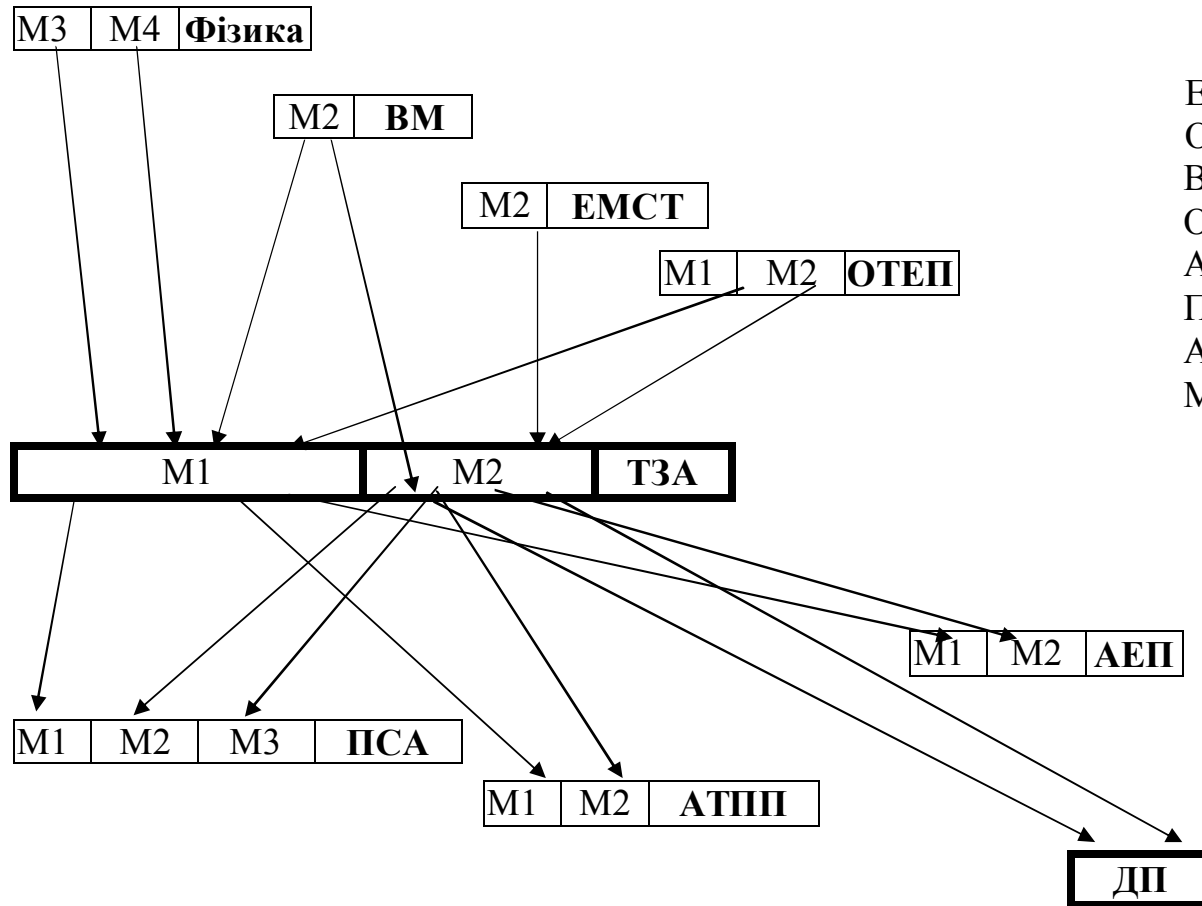
Дата окончания работы

Руководитель работы



ДОДАТОК Г

Структурно-логічна схема дисципліни
«Технічні засоби автоматизації (ТЗА)»



ЕМСТ - електроніка та мікросхемотехніка
ОТЕП - основи теорій електроприводу
ВМ - вища математика,
ОТЕП – Основи теорій електропривода,
АЕП - автоматизований електропривод,
ПСА – проектування систем автоматизації,
АТПП – автоматизація технологічних процесів,
Мі - модуль відповідної дисципліни.

№ п.п.	Стислий зміст модулю	Дисципліни і розділи на яких базується модуль	Знання, вміння та навички, які формуються при його вивченні	Дисципліни, де вони використовуються
Технічні засоби автоматизації				
1	Основи побудови АСУ. ФСА. Датчики та виконавчі механізми виробничих параметрів	Вища математика. М2. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних Фізика. М4. Електромагнетизм. Утворення магнітного поля зарядами, що рухаються. Електромагнітна індукція Основи теорії електроприводу М1. Механіка електропривода. Автоматизований електропривод. М2. Електропривода з двигунами постійного та змінного струму. Вища математика. М2. Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Фізика. М3. Електростатика та електричний струм. Електричне поле нерухомих зарядів.	ЗНАТІ - конструкції, принципи дії, призначення та умовне позначення сучасних електричних машин та апаратів; - методику побудови робочих характеристик електричних машин; - методику побудови статичних та динамічних характеристик електричних машин та апаратів; - електромеханічні властивості електричних машин змінного та постійного струму;; ВМІТИ - вибирати електричні машини та апарати за конструкціями, принципом дії, призначенням; - будувати механічні природні та штучні характеристики електродвигунів у робочих та гальмових режимах; - вибирати засоби регулювання швидкості, та гальмування електродвигунів; - виконувати розрахунки статичних та динамічних характеристик електродвигунів та апаратів за допомогою ППП MatLab та MathCAD	Автоматизований електропривод М1. Статичні і динамічні режими роботи автоматичної системи регулювання електроприводу. М2. Проектування автоматичної системи регулювання електроприводу верстатів і роботів Електропривод загальнопромислових механізмів М1. Особливості промислових механізмів загального призначення. М2. Проектування електроприводу загальнопромислових механізмів
2	Технічні засоби автоматизації Simatic S7-300	Електроніка та мікросхемотехніка. М2. Цифрова мікросхемотехніка. Схеми спряження.	ЗНАТІ - методики проектування релейних та комбінаційно-логічних схем систем управління електродвигунами; - методи проектування САУ ЕП промислових механізмів. ВМІТИ - застосовувати методики проектування релейних та комбінаційно-логічних схем СУ електроприводами; - проектувати схеми САУ ЕП промислових механізмів з заданими властивостями на базі сучасної елементної бази та мікропроцесорної техніки.	Основи теорії електроприводу М3 Курсова робота. Електропривод загальнопромислових механізмів М2. Проектування електроприводу загальнопромислових механізмів Дипломне проектування.

Робоча програма складена доц. кафедри АВП, к.т.н., доц. Разживин Олексій Валерійович.