

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра автоматики та електроустаткування

T7642



ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора з
навчальної роботи

к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

Software tools for power facility management systems

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *вибіркова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Програмні засоби систем управління енергетичними об'єктами» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами».

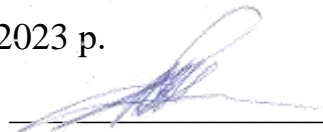
«27» серпня 2023 року. – 17 с.

Розробник: Михаліченко П.Є, д.т.н., доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Програмні засоби систем управління енергетичними об'єктами» розглянуто на засіданні кафедри автоматики та електроустаткування.

Протокол № 01 від «28» серпня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри



А.В. Надточий

Робоча програма навчальної дисципліни «Програмні засоби систем управління енергетичними об'єктами» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від «29» серпня 2023 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2023 рік

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисциплін.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	9
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання	13
9. Засоби навчання	14
10. Рекомендовані джерела інформації	14
Додаток.....	16

ВСТУП

Анотація

Робочою програмою навчальної дисципліни «Програмні засоби систем управління енергетичними об'єктами» передбачено формування у здобувачів вищої освіти знань та навичок проведення учбової науково-дослідної роботи при проектуванні автоматизованих систем управління технологічними процесами на основі програмно-апаратних засобів автоматики і дослідженні відповідних протоколів передачі даних.

Сучасні автоматизовані системи управління включають в себе багато різноманітних програмно-апаратних засобів, що взаємодіють між собою, виконуючи певні функції. При розробці та налагодженні системи автоматичного керування необхідно враховувати характеристики всіх її елементів. Тому, фахівці в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій повинні отримати знання в області розробки та конфігурування програмного забезпечення сучасних комп'ютеризованих систем управління.

В курсі вивчаються методи та засоби створення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем управління, сучасні стандарти апаратних засобів промислової автоматики.

Ключові слова: програмований логічний контролер, датчик, виконавчий механізм, база даних, протоколи передачі даних.

Annotation

The work program of the study discipline «Software tools for power facility management systems» provides for the formation of higher education students' knowledge and skills in conducting educational research work in the design of automated control systems for technological processes based on hardware and software automation tools and the study of relevant data transmission protocols.

Modern automated control systems include many different software and hardware tools that interact with each other, performing certain functions. When developing and setting up an automatic control system, it is necessary to take into account the characteristics of all its elements. Therefore, specialists in the field of automation and computer-integrated technologies must acquire knowledge in the field of software development and configuration of modern computerized control systems.

The course covers methods and means of creating software for computerized control systems, modern standards of industrial automation hardware.

Keywords: programmable logic controller, sensor, actuator, database, data transfer protocols.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування	Вибіркова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-automation-and-computer-integrated-technologies-b.html	Спеціальність 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Освітня програма «Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами»	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		5-й	5-й
Загальна кількість годин - 150		Лекції	
		5-й семестр - 30 год.	4 год.
		Практичні	
		5-й семестр - 30 год.	4 год.
		Лабораторні	
	-	-	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 5-й семестр – 4; самостійної роботи студента: 5-й семестр – 6.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		5-й семестр - 90 год.	142 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		-	
		Види контролю: 5-й семестр - залік	
	Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Програмні засоби систем управління енергетичними об'єктами» є формування у здобувачів вищої освіти відповідно таких компетентностей:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;
- здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації;
- здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, програмні компоненти систем передачі даних та комп'ютерних мереж, Internet додатки та додатки для мобільних пристроїв з використанням сучасних методів і мов програмування.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Теоретичні основи електротехніки», «Основи автоматичного регулювання і управління», «Технології обробки інформації енергетичних об'єктів», «Теорія автоматичного керування».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти таких результатів навчання:

- вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктноорієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси;
- вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Програмно-апаратні засоби реалізації автоматизованих систем

Тема 1. Огляд апаратних засобів промислових систем автоматики. Програмований логічний контролер.

Джерела інформації: [1-19].

Тема 2. Огляд апаратних засобів промислових систем автоматики. Модулі вводу/виводу. Класифікація програмних засобів систем управління.

Джерела інформації: [1-19].

Тема 3. Периферійні засоби: перетворювачі та виконавчі механізми.

Джерела інформації: [1-19].

Тема 4. Режим реального часу та цикл програмованого логічного контролера.

Джерела інформації: [1-19].

Тема 5. Метод застосування стандарту OPC для синтезу систем управління.

Джерела інформації: [1-19].

Тема 6. Дротова передача даних. Стандартні послідовні інтерфейси.

Джерела інформації: [1-19].

Тема 7. Бездротова передача даних в промисловості.

Джерела інформації: [1-19].

Тема 8. Огляд промислових мереж та протоколів передачі даних.

Джерела інформації: [1-19].

Змістовий модуль 2. Основні принципи розробки керуючих програм автоматизованих систем

Тема 9. Програмне забезпечення для роботи з ПЛК.

Джерела інформації: [1-19].

Тема 10. Стандартні мови програмування (МЕК 61131-3). Огляд стандарту.

Джерела інформації: [1-19].

Тема 11. Мова релейно-контакторних схем (Ladder Diagram – LD).

Джерела інформації: [1-19].

Тема 12. Мова діаграм функціональних блоків (Function Block Diagram – FBD).

Джерела інформації: [1-19].

Тема 13. Мова списків інструкцій (Instruction List – IL).

Джерела інформації: [1-19].

Тема 14. Мова діаграм станів і переходів (Sequential Function Chart – SFC).

Джерела інформації: [1-19].

Тема 15. Мова структурованих текстів (Structured Text – ST).

Джерела інформації: [1-19].

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем дисципліни	Кількість годин							
	Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
	Разом	у тому числі			Разом	у тому числі		
		Лекції	Практична робота	Самостійна робота		Лекції	Практична робота	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Програмно-апаратні засоби реалізації автоматизованих систем								
Тема 1. Огляд апаратних засобів промислових систем автоматики. Програмований логічний контролер	10	2	2	6	80	2	2	9
Тема 2. Огляд апаратних засобів промислових систем автоматики. Модулі вводу/виводу. Класифікація програмних засобів систем управління	10	2	2	6				9
Тема 3. Периферійні засоби: перетворювачі та виконавчі механізми	10	2	2	6				9
Тема 4. Режим реального часу та цикл програмованого логічного контролера	10	2	2	6				9
Тема 5. Метод застосування стандарту OPC для синтезу систем управління	10	2	2	6				10
Тема 6. Дротова передача даних. Стандартні послідовні інтерфейси	10	2	2	6				10
Тема 7. Бездротова передача даних в промисловості	10	2	2	6				10
Тема 8. Огляд промислових мереж та протоколів передачі даних	10	2	2	6				10
Разом за змістовим модулем 1	80	16	16	48	80	2	2	76
Змістовий модуль 2. Основні принципи розробки керуючих програм автоматизованих систем								
Тема 9. Програмне забезпечення для роботи з ПЛК	10	2	2	6	70	2	2	9
Тема 10. Стандартні мови програмування (МЕК 61131-3). Огляд стандарту	10	2	2	6				9
Тема 11. Мова релейно-контакторних схем (Ladder Diagram – LD)	10	2	2	6				9
Тема 12. Мова діаграм функціональних блоків (Function Block Diagram – FBD)	10	2	2	6				9
Тема 13. Мова списків інструкцій (Instruction List – IL)	10	2	2	6				10
Тема 14. Мова діаграм станів і переходів (Sequential Function Chart – SFC)	10	2	2	6				10
Тема 15. Мова структурованих текстів (Structured Text – ST)	10	2	2	6				10
Разом за змістовим модулем 2	70	14	14	42	70	2	2	66
Усього годин	150	30	30	90	150	4	4	142

Примітка: для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Огляд апаратних засобів промислових систем автоматики. Програмований логічний контролер	2	2
2	Огляд апаратних засобів промислових систем автоматики. Модулі вводу/виводу. Класифікація програмних засобів систем управління	2	
3	Периферійні засоби: перетворювачі та виконавчі механізми	2	
4	Режим реального часу та цикл програмованого логічного контролера	2	
5	Метод застосування стандарту OPC для синтезу систем управління	2	
6	Дротова передача даних. Стандартні послідовні інтерфейси	2	
7	Бездротова передача даних в промисловості	2	
8	Огляд промислових мереж та протоколів передачі даних	2	
9	Програмне забезпечення для роботи з ПЛК	2	
10	Стандартні мови програмування (МЕК 61131-3). Огляд стандарту	2	2
11	Мова релейно-контакторних схем (Ladder Diagram – LD)	2	
12	Мова діаграм функціональних блоків (Function Block Diagram – FBD)	2	
13	Мова списків інструкцій (Instruction List – IL)	2	
14	Мова діаграм станів і переходів (Sequential Function Chart – SFC)	2	
15	Мова структурованих текстів (Structured Text – ST)	2	
Разом		30	4

5.3. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	1-2 год /1 лекцію	15	30
2	Підготовка до практичних занять	1-2 год/1 заняття	15	30
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 15 (30) год. на 1 захід	45	-
4	Підготовка до заліку		15	30
5	Виконання контрольної роботи	мінімум 30 годин на 1 роботу	-	52
Разом			90	142

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

В якості методів навчання для всіх видів занять використовується:

– робота з літературою, як опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти;

– пояснення, як словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення.

Для лекційних занять застосовується:

– лекція, як усний виклад навчального матеріалу, що характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

– ілюстрування, як показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

– відеометод, як використання відеоматеріалів для активізації наочно чуттєвого сприймання, що забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

Для практичних занять застосовується:

– практична робота, як метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- усні відповіді на практичних заняттях;
- письмовий контроль результатів навчання;
- поточний модульний контроль у формі тестування;
- контрольні роботи (для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання);
- залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний залік дається здобувачу вищої освіти, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного заліку набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль проводиться після вивчення кожного з модулів дисципліни. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться після закінчення її вивчення у комбінованій формі проведення заліку (тестування та усна компонента).

При виставленні підсумкової оцінки (балів) з навчального курсу враховуються результати поточного контролю.

Виконання контрольної роботи є обов'язковою умовою для здобувачів вищої освіти, що навчаються за заочною формою. Завдання для контрольних робіт добираються з теоретичних питань і тестів, що охоплюють зміст робочої програми дисципліни.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1. Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Практична робота

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань здобувачів вищої освіти у формі тестування (для денної форми навчання)

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

7.2. Узагальнюючі результати поточного контролю знань здобувачів вищої освіти за модулями та формами навчання

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	8 роб. × 5 балів = 40 балів	8 роб. × 5 балів = 40 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	2 роб. × 10 балів = 20 балів
Всього	60	60

Система нарахування рейтингових балів та критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти вільно орієнтується в матеріалах
7	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти у формі комплексного заліку

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти складається з тестування, усної відповіді на одне контрольне питання та двох практичних задач.

Критерії оцінювання тестування здобувачів вищої освіти

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Критерії оцінювання задачі здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна
8	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна
6	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
4	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
2	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину

Критерії оцінювання усної відповіді здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T3	Практична робота № 1	5	Практична робота № 1	5
	T5	Практична робота № 2	5	Практична робота № 2	5
	T8	Практична робота № 3	5	Практична робота № 3	5
	-	-	-	Контрольна робота	10
ПМК 1			10	-	-
ЗМ 2	T11	Практична робота № 4	5	Практична робота № 4	5
	T12	Практична робота № 5	5	Практична робота № 5	5
	T13	Практична робота № 6	5	Практична робота № 6	5
	T14	Практична робота № 7	5	Практична робота № 7	5
	T15	Практична робота № 8	5	Практична робота № 8	5
	-	-	-	Контрольна робота	10
ПМК 2			10	-	-
Підсумковий контроль		Залік, в т.ч.	40	Залік, в т.ч.	40
		Тестування	10	Тестування	10
		Усна відповідь	10	Усна відповідь	10
		Задача	20	Задача	20
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Кучерук В. Ю., Поджаренко В. О., Кулаков П. І. Програмування логічних контролерів Schneider Electric. Навчальний посібник . В.: ВДТУ, 2001. 134 с.
2. Невлюдов І. Ш., Новоселов С.П., Сичова О.В. Технологія програмування промислових контролерів в інтегрованому середовищі CODESYS: Навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2019. 264 с.
3. Ніколаєнко А. М. Міняйло Н. О. Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації: Навчальний посібник, – Запоріжжя, ЗДІА, 2011. 444 с.
4. Ніколаєнко А. М. Програмування ПЛК у Softlogic-системі KW MULTIPROG: Навчальний посібник. Запоріжжя: Видавництво Запорізької державної інженерної академії, 2008. 202 с.
5. Пупена О. М., Ельперін І. В., Луцька Н. М., Ладанюк А. П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник. К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. 552 с.

Допоміжна література

6. Bailey D., Wright E. Practical SCADA for Industry. – Technology & Engineering – Elsevier, 2003. – 288 p.
7. Clarke G.R., Reynders D., Wright E. Practical Modern SCADA Protocols. –Technology & Engineering Newnes, 2004. – 544 p.
8. International Standard IEC 61131-3. Programmable Controllers. Part 3. Programming languages //International Electrotechnical Commission. 1993.
9. Воробйова О. М., Флейта Ю. В. Технічні засоби автоматизації: навчальний посібник. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2018. 208 с.
10. Дорожовець М. М., Івахів О. В., Мокрицький В. О. Уніфікуючі перетворювачі інформаційного забезпечення мехатронних систем. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. 304 с.
11. Ельперін І.В. Промислові контролери: Навч. Посіб . К.: НУХТ, 2018. – 320 с.
12. Жуйков В. Я., Терещенко Т. О., Ямненко Ю. С., Заграничний А. В. Мікропроцесорна техніка: Електронний підручник, відп. ред. О.В. Борисов. Київ, 2016. 440 с.

13. Защепкіна Н. М., Шульга О. В., Наконечний О. А. Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем: Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 176 с.

14. Здоренко В. Г., Защепкіна Н. М., Барилко С. В., Войченко Г. І., Лісовець С. М., Маркіна О. М. Проектування комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем. Конспект лекцій: конспект лекцій для здобувачів ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Інформаційні вимірювальні технології» спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 262 с.

15. Паламар М. І., Стреміцький М. О., Паламар А. М. Проектування комп'ютеризованих вимірювальних систем і комплексів: Навчальний посібник. Тернопіль, ТНТУ, 2018. 150 с.

16. Парр Е. Програмовані контролери: Посібник для інженера. К.: Віват, 2017. 516с.

17. Пупена О.М., Ельперін І.В. Програмування промислових контролерів у середовищі Unity Pro. К.: Ліра-К, 2019. 376 с.

18. Терещенко Т. О., Тодоренко В. А., Батрак Л. М., Ямненко Ю. С. Мікропроцесорні пристрої: Навчальний посібник. К.: Кафедра, 2017. 244 с.

19. Цапар В.С., Жученко О.А. Сучасні програмні засоби автоматизації технологічних процесів: Метод. вказівки до лабораторних робіт для студ. студентів спеціальності «Автоматизоване управління технологічними процесами» напряму «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології». К.: НТУУ «КПІ», 2012. 50 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

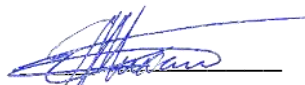
1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

2. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://www.rada.gov.ua>.

3. Офіційний сайт ХННІ НУК. URL: <http://kb.nuos.edu.ua>.

Розробник:

д.т.н., доцент кафедри
автоматики та електростаткування



П.С. Михаліченко

Питання для модульного контролю знань

Контрольні питання до 1-го модуля

1. Що таке ПЛК? Поясніть принцип роботи ПЛК.
2. Які особливості використання ПЛК на виробництві можете назвати?
3. Які види пам'яті застосовуються в ПЛК?
4. Перелічіть основні типи ПЛК. Як і на якому етапі вибирається тип ПЛК?
5. Поясніть, як організовані входи та виходи ПЛК.
6. Які існують обмеження на використання ПЛК?
7. Які існують типи режиму реального часу?
8. Які ви можете назвати обмеження, що виникають у ході використання режиму реального часу в ПЛК?
9. Як інтегрувати ПЛК в систему управління підприємством?
10. Як використовують ПЛК під час створення автоматизованої системи управління технологічними процесами?
11. Наведіть типову функціональну схему дворівневої АСУ ТП.
12. Що таке робочий цикл ПЛК?
13. Поясніть особливості функціонування ПЛК як керуючого пристрою промислового призначення.
14. Як схематично організовані модулі вводу-виводу ПЛК?
15. Поясніть вимоги до надійності експлуатації систем програмного управління на основі ПЛК.
16. Назвіть способи підвищення достовірності отримання, обробки і зберігання інформації.
17. Як запобігати аварійним ситуаціям на керованому об'єкті?

Контрольні питання до 2-го модуля

1. Поясніть загальні принципи програмування ПЛК.
2. Наведіть структуру проекту в CODESYS.
3. Як відбувається конфігурація модулів дискретного входу?
4. Які типи модулів існують у CODESYS?
5. Які підмодулі можна використовувати для модуля дискретних входів?
6. Що таке ШІМ та як можна налаштувати роботу дискретного виходу в режимі ШІМ?
7. Як відбувається конфігурація модулів дискретного виходу (Discrete output)?
8. Які параметри впливають на роботу аналогових входів?
9. Поясніть методику компенсації опору сполучних проводів.
10. Як відбувається конфігурація модулів аналогових виходів?
11. Які типи даних МЕК ви можете навести?
12. Для чого призначені структури?

13. Що таке змінні? Як розподіляється пам'ять змінних?
14. Чим відрізняється пряма від порозрядної адресації?
15. Що таке функція?
16. Як створити екземпляр функціонального блоку?
17. Як здійснюється виклик екземпляра блоку?
18. Які особливості реалізації та застосування функціональних блоків?
19. Поясніть роботу ПЛК, як кінцевого автомату.
20. Що таке структурований текст?
21. Наведіть загальні відомості про мову LD.
22. Дайте визначення поняттю ланцюгів.
23. Поясніть особливості реалізації LD в CODESYS.
24. Як використовуються функціональні діаграми FBD?