

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра інформаційних технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Гарант освітньої програми

 Р.І. Ліщук

" 30 " 08 2023 року

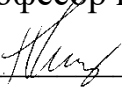
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Автоматизація в агропромисловому комплексі"

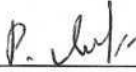
Освітній рівень: Другий рівень вищої освіти
Галузь знань: 12 "Інформаційні технології"
Спеціальність: 122 "Комп'ютерні науки"
Освітня програма: "Комп'ютерні науки"
Факультет: Економіки і підприємництва

Умань – 2023 р.

Робоча програма навчальної дисципліни "Автоматизація у агропромисловому комплексі" для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 "Комп'ютерні науки".
– Умань: Уманський НУС, 2023 р. – 8 с.

Розробник: д.т.н., професор, професор кафедри
інформаційних технологій  П.І. Кулаков

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій
Протокол № 1 від «30» 08 2023 року

Завідувач кафедри, к.т.н., доцент  Р.І. Ліщук
" 30 " 08 2023 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету економіки і підприємництва

Протокол № 1 від «31» 08 2023 року

Голова  Р.П. Мудрак

" 31 " 08 2023 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 12 "Інформаційні технології"	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 122 "Комп'ютерні науки"	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	
		Семестр	
Загальна кількість годин – 165 год.		2	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4	Освітній ступінь: магістр	Лекції, год.	
		32	8
		Лабораторні заняття, год.	
		42	4
		Самостійна робота, год.	
		106	168
		Вид контролю: екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 36% / 64%

для заочної форми навчання

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для аналізу мікропроцесорних засобів автоматизації технологічних процесів, орієнтованих на використання в агропромисловому комплексі, вивчення основних принципів функціонування таких засобів, методів та можливостей сучасних технологій автоматизації.

Завдання – розвиток у здобувачів вищої освіти логічного й алгоритмічного мислення, необхідного для розв'язання теоретичних і практичних задач фахового спрямування; надання здобувачам вищої освіти знань щодо мікропроцесорних засобів автоматизації технологічних процесів, орієнтованих на використання в агропромисловому комплексі, як частини інформаційних технологій.

Компетентності:

Загальні компетентності:

ЗК02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК07 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні компетентності:

СК07 Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК08 Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.

СК11 Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12 Здатність розробляти комп'ютерні системи, які дозволяють автоматизувати процеси при розв'язанні прикладних задач, зокрема в агропромисловому комплексі України.

Програмні результати навчання:

РН1 Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

РН6 Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

РН18 Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

РН19 Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

PH20 Розробляти комп'ютерні системи при розв'язанні прикладних задач, зокрема в агропромисловому комплексі України.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Програмовані логічні контролери.

Тема 1. Огляд та аналіз сучасних систем автоматизованого керування

Основні терміни і поняття автоматизованих систем керування. Історія розвитку засобів автоматизації, в тому числі у агропромисловому комплексі. Організація обчислювального процесу. Організація введення/виведення. Організація інформаційного обміну і розподіленої обробки даних. Інструментарій для створення програмного забезпечення. Сфери використання PLC і DCS.

Тема 2. Типова будова програмованих логічних контролерів

Основні характеристики TSX Micro. Дискретні модулі входів-виходів. Аналогові входи-виходи. Лічильні канали. Комунікаційні можливості TSX Micro. Примусова вентиляція ПЛК. Базове виконання ПЛК TSX 37-10. Базове виконання TSX 37-21 і TSX 37-22. Основні технічні параметри TSX Micro. Міні-шасі розширення.

Тема 3. Структура та алгоритми роботи програмного забезпечення програмованих логічних контролерів

Адресація каналів. Адресація слів та бітів. Структуровані об'єкти. Індексовані об'єкти. Цикл програмованого логічного контролера. Структура програми. Керуючі задачі. Обробка подій. Структура пам'яті користувача. Зберігання даних і прикладної програми. Використовувані об'єкти мови. Конфігурування методу зберігання. Операції при зникненні або відновленні живлення. Стандарт MEK 1131.3.

Змістовий модуль 2. Засоби автоматизації на основі мікроконтролерів та керування електроприводом.

Тема 4. Мікроконтролери та їх використання у засобах автоматизації

Архітектура мікроконтролерів. Мікроконтролери сімейства AVR. Опис виводів. Практична реалізація частотоміра на основі мікроконтролера. Практична реалізація вимірювання струму і напруги на основі мікроконтролера. Практична реалізація вимірювання кутової швидкості електродвигуна на основі мікроконтролера.

Тема 5. Керовані електромеханічні системи

Класифікація і основні характеристики керованих електромеханічних систем. Узагальнена функціональна схема побудови електропривода. Загальні принципи побудови систем керування електроприводом. Структурна побудова систем керування електроприводом.

Topic 6. Examples of implementation of microprocessor control systems for electric drives

Control of a two-phase brushless direct current electric motor without sensors. Control of an ac asynchronous electric motor based on the principle of V/F constancy and conventional PWM control. Control of an AC asynchronous electric motor based on the principle of V/F constancy and vector PWM control.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лаб	інд	с.р.		л	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Змістовий модуль 1. Програмовані логічні контролери										
Тема 1. Огляд та аналіз сучасних систем автоматизованого керування	29	5	7		17	30	1	1		28
Тема 2. Типова будова програмованих логічних контролерів	30	5	7		18	30	2			28
Тема 3. Структура та алгоритми роботи програмного забезпечення програмованих логічних контролерів	31	6	7		18	30	1	1		28
Разом за змістовим модулем 1	90	16	21		53	90	4	2		84
Змістовий модуль 2. Засоби автоматизації на основі мікроконтролерів та керування електроприводом										
Тема 4. Мікроконтролери та їх використання у засобах автоматизації	29	5	7		17	30	1	1		28
Тема 5. Керовані електромеханічні системи	30	5	7		18	30	1	1		28
Тема 6. Керовані електромеханічні системи	31	6	7		18	30	2			28
Разом за змістовим модулем 2	90	16	21		53	90	4	2		84
Усього годин	180	32	42		106	180	8	4		168

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Лабораторна робота №1. Мова програмування Ladder Diagram.	7	2
2.	Лабораторна робота №2. Мова програмування Instruction List.	7	2
3.	Лабораторна робота №3. Мова програмування Structured Text.	7	
4.	Лабораторна робота №4. Мова програмування Grafset.	7	
5.	Лабораторна робота №5. Аналого-цифрові перетворювачі, основні параметри та характеристики.	7	
6.	Лабораторна робота №6. Промислові шини обміну даними	7	
	Всього	42	4

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Поняття цифрової системи керування швидкістю і положенням електропривода	10	16
2.	Дискретні передатні функції і структурні схеми контуру регулювання електропривода	10	16
3.	Оптимізація цифрового контуру струму електропривода з тиристорним перетворювачем	10	17
4.	Структура цифро-аналогової схеми однокоординатного об'єкта керування	10	17
5.	Спряження неперервної і цифрової частин електропривода з мікропроцесорним керуванням	10	17
6.	Багатокоординатна структура цифрового слідкувального приводу	10	17
7.	Тиристорний електропривод з мікропроцесорним керуванням	10	17
8.	Принцип формування вихідної напруги перетворювача частоти	12	17
9.	Електропривод постійного струму із широтно-імпульсним перетворювачем	12	17
10.	Частотно-регульований привод на базі трифазного асинхронного двигуна	12	17
	Всього	106	168

8. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються такі методи навчання:

- словесні (лекції, пояснення, бесіди, консультації);
- наочні (ілюстрації, презентації, роздатковий матеріал тощо);
- практичні (лабораторні та практичні роботи тощо);
- творчі та проблемно-пошукові (колективне обговорення можливих підходів до вирішення проблемної ситуації).

9. Методи контролю

Оперативний поточний контроль:

- перевірка підготовки студентів до лабораторних занять.

Модульний поточний контроль:

- письмові контрольні роботи за темами лекційного курсу;
- тестування знань студентів з певного розділу (теми) або з певних окремих питань дисципліни;
- розв'язання задач, виконання певних розрахунків, тощо;
- усне опитування;
- виконання та захист лабораторних робіт.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Назва модуля	Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Підсумковий контроль	Загальна
Кількість балів за змістовий модуль	35				35					
Теми	T1	T2	T3	MK1	T4	T5	T6	MK2		
Кількість балів за темами і модульний контроль	8	8	9	10	8	8	9	10	30	100

T1, T2 ... Tп - теми змістових модулів.

11. Критерії та шкала оцінювання знань і умінь студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Рекомендована література

Основна:

1. В.Ю.Кучерук, В.О.Поджаренко, П.І.Кулаков Програмування логічних контролерів Schneider Electric. Навчальний посібник. – В.: ВДТУ, 2001. - 134 с.
2. Грабко В. В., Кучерук В. Ю., Возняк О. М. Мікропроцесорні системи керування електроприводами. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2009. – 146 с.
3. Галкін П. В., Ключник І. І. Програмування ПЛК в CODESYS: навчальний посібник. — Харків: ФОП Панов А. М., 2019. - 92 с. — ISBN 978-617-7722-62-4
4. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці : навч. посіб. / Ю. С. Грищук. – Харків : НТУ «ХП», 2019. – 384 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.: Ліра-К, 2011. — 500с. — ISBN 978-966-2174-13-7
6. Барало О.В. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування. Навчальний посібник/ Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. — Київ: Аграрна освіта, 2010. — 557с.
7. www.atmel.com/products/AVR/mc/avr440.pdf/ AVR440: Sensorless control of Two-Phase Brushless DC Motor.

8. www.atmel.com/products/AVR/mc/avr494.pdf/ AVR494: AC Induction Motor Control Using the constant V/f Principle and a Natural PWM Algorithm.

9. www.atmel.com/products/AVR/mc/avr495.pdf/ AVR495: AC Induction Motor Control Using the constant V/f Principle and a Space-vector PWM Algorithm.

Додаткова:

10. Programmable Logic Controller (SIEMENS S7-1200) Trainer// Khazarov V.G.Automation Studio.- 2014.-Т1. V2.-P.37-39.

11. Ельперін І.В. Промислові контролери: Навчальний посібник/ Ельперін І.В. – К: НУХТ, 2003 – 320с.

12. PL7 Micro/Junior. Reference Manual.

13. PL7 Micro Software. Installation Manual for Application-specific Functions.

14. PLC Controls with Structured Text (ST): IEC 61131-3 and best practice ST programming 2019A brief introduction to two data processing architectures — Lambda and Kappa for Big Data // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/a-brief-introduction-to-two-data-processing-architectures-lambda-and-kappa-for-big-data-4f35c28005bb>