

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор навчально-наукового
інституту

«Українська інженерно-педагогічна
академія»

Денис КОВАЛЕНКО

«___» _____ 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРОГРАМУВАННЯ ТА ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації _____

(шифр і назва)

спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка _____

(шифр і назва)

освітня програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології _____

(шифр і назва)

спеціалізація _____

(шифр і назва)

вид дисципліни Обов'язкова _____

(обов'язкова / за вибором)

інститут ІНІ «Українська інженерно-педагогічна академія» _____

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою інституту ІНІ «УІПА»

« 12 » _____ листопада _____ 2024 року, протокол № 2

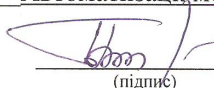
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Хоменко Віктор Віталійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АМЕТ

Програму схвалено на засіданні кафедри

Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від « 04 » _____ жовтня _____ 2024 року № 2

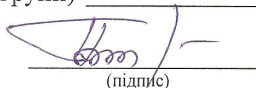
Завідувач кафедри _____
технологій


(підпис)

_____ Канюк Г.І.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником проектної групи) _____
Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(назва освітньої програми)

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) _____

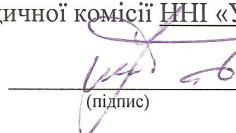

(підпис)

_____ Канюк Г.І.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»
(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від « 23 » _____ жовтня _____ 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії ІНІ «УІПА»


(підпис)

_____ Петров С.В.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Програмування та цифрові технології в автоматизованих системах керування» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

другий (магістерський)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни: засвоєння студентами сучасних методів побудови систем автоматизації виробництва на сучасних підприємствах, вивчення та практичне засвоєння методів і засобів створення комплексних програмно-апаратних засобів побудови систем керування технологічними процесами на базі промислових контролерів.

Вивчення навчальної дисципліни сприяє здобуттю наступних **компетентностей:**

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

СК4. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- надати навички застосовувати сучасні інформаційні технології;

- надати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми;
- надати вміння використання мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування;
- надати навички створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси;
- надати вміння обґрунтовувати вибір структури програмного забезпечення;
- надати розуміння мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації;
- надати розуміння промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;
- надати вміння використовувати різноманітне спеціалізоване програмне;
- сформувати навички розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації;
- сформувати навички математичного моделювання;
- надати навички автоматизованого проектування;
- сформувати навички керування базами даних.

1.3. Кількість кредитів: -5

1.4. Загальна кількість годин - 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
нормативна	
Обов'язкова / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	2-й
Лекції	
32 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
18 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
100 год.	136 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв

PH02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

PH07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

PH09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

PH10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Теоретичні основи баз даних та їх застосування.

Тема 1. Основи баз даних.

Основні поняття та середовище баз даних. Концептуальне проектування баз даних. Реляційна модель та нормалізація.

Тема 2. Практичне проектування та маніпуляція даними.

Проектування реляційної бази даних. Створення баз даних в Microsoft SQL Server. Оператори маніпуляції даними та створення клієнтських додатків для взаємодії з базами даних.

Тема 3. Цілісність даних та мови запитів.

Цілісність реляційних даних та принципи проектування додатків баз даних. Основи мов QBE, SQL, MySQL.

Тема 4. Основи автоматизації.

Основи автоматизації виробництва, структура та макетування систем керування. Двійкова арифметика та її застосування в управлінні системами.

Розділ 2. Програмне управління та системи автоматизації.

Тема 5. Програмне забезпечення для систем керування.

Пакети RSLinx, RSLogix та мова програмування LD. Типи датчиків та виконавчих механізмів для технологічних процесів.

Тема 6. Програмування та від лагодження на мікроконтролерах

Робота з Arduino: маніпуляція рядками, переривання, ШІМ та АЦП. Бінарна арифметика, формат команд процесора, пряма та опосередкована адресація.

Тема 7. Вибір обладнання для автоматизації.

Критерії вибору датчиків та виконавчих механізмів. Створення структури керування процесами виробництва та вибір датчиків відповідно до завдання.

Тема 8. Інтеграція та тестування.

Тестування розроблених систем керування на симуляторах та стендах. Інтеграція в промислову мережу контролю підприємства.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Теоретичні основи баз даних та їх застосування.												
Тема 1. Основи баз даних.	18	4	2			12	18	1	0,5			16,5
Тема 2. Практичне проектування та маніпуляція даними.	18	4	2			12	18	1	0,5			16,5
Тема 3. Цілісність даних та мови запитів.	14	4	2			8	14	1	1			12
Тема 4. Цілісність даних та мови запитів.	26	4	4			18	26	1	2			23
Разом за розділом 1	76	16	10			50	76	4	4			68
Розділ 2. Програмне управління та системи автоматизації.												
Тема 5. Програмне забезпечення для систем керування.	24	4	2			18	24	1				23
Тема 6. Програмування та від лагодження на мікроконтролерах	12	4	2			8	12	1				11
Тема 7. Вибір обладнання для автоматизації.	22	4	2			14	22	1	1			20
Тема 8. Інтеграція та тестування	16	4	2			10	16	1	1			14
Разом за розділом 2	74	16	8			50	74	4	2			68
Усього годин	150	32	18			100	150	8	6			136

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Використання операторів маніпулювання даними в microsoft sql server	2
2	Створення клієнтської частини додатку для перегляду, редагування даних бд. виклик процедур з клієнтської частини	2
3	Робота з рядками в програмованих мікроконтролерах Arduino	2
4	Вивчення роботи переривань, ШІМ та АЦП програмованого мікро-контролера Arduino	2
5	Програмування в Arduino. дослідження функціоналу дальнометра HCSR04	2
6	Програмування Arduino. Дослідження роботи датчика температури і вологості	2
7	Команди умовного переходу.	2
8	Дослідження інструкції умовного переходу.	2
9	Створення циклічних програм.	2
	Разом	18

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Основи баз даних. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичного заняття. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти .	12
2	Практичне проектування та маніпуляція даними. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичного заняття. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти .	12
3	Цілісність даних та мови запитів. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичного заняття. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти .	8
4	Основи автоматизації. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	18
5	Програмне забезпечення для систем керування. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичного заняття. . Виконання індивідуальних завдань.	18
6	Програмування та відлагодження на мікроконтролерах.	8

	Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичного заняття. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти .	
7	Вибір обладнання для автоматизації. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти .	14
8	Інтеграція та тестування. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичного заняття. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	10
	Разом	100

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

7. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький, проблемного викладу; словесні, наочні, практичні; аналіз, синтез, індукція, дедукція; активні методи (дискусії та дебати, метод кейсів), інтерактивні методи (інтерактивні лекції, мозкові штурми, інтерактивні симуляції); методи дистанційного навчання.

8. Методи контролю

Поточний контроль – усне та письмове опитування, експрес-опитування, контрольні роботи, тестування, оцінка практичних навичок, перевірка завдань для самостійної роботи, кейс-метод, комп'ютерні симуляції.

Підсумковий контроль – іспит.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Екзамен	Сума	
Розділ 1				Розділ 2						Разом
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	60	40	100
7	7	6	10	10	5	9	6			

T1, T2 ... – теми розділів.

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 50 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Сергієнко І. В. С47 Сучасні технології баз даних: підручник / І. В. Сергієнко, О. П. Петренко. – Київ: Наукова думка, 2021. – 310 с.
2. Коваль В. І. К65 Концептуальне проєктування баз даних: навчальний посібник / В. І. Коваль. – Львів: ЛНУ, 2020. – 280 с.
3. Іваненко А. С. І23 SQL для початківців та професіоналів: навчальний посібник / А. С. Іваненко. – Харків: ХНУ, 2019. – 360 с.
4. Семенов Л. М. С49 Основи роботи з базами даних: підручник / Л. М. Семенов. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 210 с.
5. Черняк М. О. Ч46 Практичний SQL: підручник / М. О. Черняк. – Львів: УКУ, 2021. – 220 с.
6. Голуб П. М. Г56 Основи автоматизації виробництва: системи та програмні рішення: підручник / П. М. Голуб, В. А. Чернов. – Дніпро: ДНУ, 2022. – 330 с.
7. Онищенко М. А. О56 Системи контролю технологічних процесів з використанням PLC: навчальний посібник / М. А. Онищенко. – Одеса: Одеський науковий центр, 2020. – 290 с.
8. Карась О. С. К37 Системи керування в автоматизованому виробництві: підручник / О. С. Карась. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 280 с.
9. Петров В. О. П38 Програмне забезпечення для автоматизації виробничих процесів: навчальний посібник / В. О. Петров. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 270 с.
10. Мельник В. Г. М47 Моделювання та оптимізація виробничих процесів: навчальний посібник / В. Г. Мельник. – Львів: ЛНУ, 2022. – 250 с.
11. Литвин Д. Є. Л84 Програмування та застосування Arduino для автоматизації процесів: підручник / Д. Є. Литвин. – Київ: Педагогічна преса, 2021. – 300 с.
12. Гавриленко Т. М. Г38 Основи програмування для мікроконтролерів

на базі Arduino: навчальний посібник / Т. М. Гавриленко. – Львів: ЛНУ, 2019. – 190 с.

13. Сокол К. О. С64 Програмування на Arduino для початківців та професіоналів: навчальний посібник / К. О. Сокол. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 230 с.

Допоміжна література

1. Шевченко П. І. Ш38 Адміністрування баз даних у SQL Server: підручник / П. І. Шевченко. – Київ: Видавництво КПІ, 2020. – 260 с.
2. Захарченко С. О. З36 Вступ до теорії баз даних: навчальний посібник / С. О. Захарченко. – Харків: ХАІ, 2019. – 190 с.
3. Макаренко Л. В. М28 Інформаційні системи та бази даних: підручник / Л. В. Макаренко. – Київ: Знання, 2021. – 310 с.
4. Бойко В. Г. Б79 Проєктування та розробка баз даних: навчальний посібник / В. Г. Бойко. – Львів: ЛНУ, 2022. – 240 с.
5. Сидоренко О. І. С42 Введення в автоматизовані системи керування: підручник / О. І. Сидоренко. – Дніпро: ДНУ, 2021. – 280 с.
6. Кравець І. П. К78 Основи роботи з промисловими контролерами: навчальний посібник / І. П. Кравець. – Одеса: ОНУ, 2020. – 220 с.
7. Лозинський М. С. Л62 Інтелектуальні системи керування на базі PLC: підручник / М. С. Лозинський. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 250 с.
8. Рибак В. А. Р37 Системи моніторингу та контролю: навчальний посібник / В. А. Рибак. – Львів: УКУ, 2019. – 200 с.
9. Горбаченко Т. І. Г45 Промислові мережі автоматизації: підручник / Т. І. Горбаченко. – Київ: Політехніка, 2022. – 270 с.
10. Федорчук О. В. Ф46 Програмування ПЛК для автоматизованих систем: підручник / О. В. Федорчук. – Одеса: Одеський науковий центр, 2021. – 300 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Сторінка дистанційного навчання URL <https://moodle.karazin.ua/>
2. Хоменко В.В. Програмування та цифрові технології в автоматизованих системах керування: навч.-метод. посібник для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец. 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. / Хоменко В.В. ; Укр. інж.-пед. акад. ; Харків – УІПА, 2024– 111 с.

3. Хоменко В.В. Програмування та цифрові технології в автоматизованих системах керування: навч.-метод. посібник для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец. 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології Хоменко В.В. ; Укр. інж.-пед. акад. ; Харків – УІПА, 2024. – 112 с.
4. Хоменко В.В. Програмування та цифрові технології в автоматизованих системах керування : метод. вказівки до проведення практичних занять для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Хоменко В.В. ; Укр. інж.-пед. акад. ; Харків – УІПА, 2024. – 100 с.
5. Хоменко В.В. Програмування та цифрові технології в автоматизованих системах керування: метод. вказівки до проведення практичних занять. для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец. 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Хоменко В.В. ; Укр. інж.-пед. акад. ; Харків – УІПА, 2024. – 100 с.