

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І. І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження

В. В. Каплун В. В. Каплун

2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри автоматики
та робототехнічних систем

ім. акад. І.І. Мартиненка,

Протокол № 37 від “21” 05 2024 р.

Завідувач кафедри

В. П. Лисенко В. П. Лисенко

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОПП Автоматизація та
комп’ютерно-інтегровані технології

Гарант ОПП *Н. А. Заець* Н. А. Заець

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП’ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

Освітня програма «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: ст.викл., к.т.н. Грищенко В.О.

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни
"Комп'ютерно-інтегровані технології"

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь | | |
|--|---|-----------------------|
| Освітній ступінь | бакалавр | |
| Спеціальність | 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» | |
| Освітня програма | «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» | |
| Характеристика навчальної дисципліни | | |
| Вид | обов'язкова | |
| Загальна кількість годин | 120 | |
| Кількість кредитів ECTS | 2 | |
| Кількість змістових модулів | 2 | |
| Курсовий проект (робота) | | |
| Форма контролю | екзамен | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання | | |
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Курс (рік підготовки) | 4 | - |
| Семестр | 8 | - |
| Лекційні заняття | 14 год. | - год. |
| Практичні, семінарські заняття | - год. | - год. |
| Лабораторні заняття | 28 год. | - год. |
| Самостійна робота | 75 год. | - год. |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | 3 год. | - год. |

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування у студентів знання принципів, методів і набування практичних навичок побудови та дослідження систем автоматичного контролю та обробки інформації (SCADA) технологічних процесів і об'єктів агропромислового виробництва на основі використання комп'ютерних технологій.

Завдання дисципліни – вивчення принципів створення програмного забезпечення з використанням мов стандарту IEC 61131-3.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: **знати:** існуюче програмне забезпечення для побудови SCADA та його особливості; порядок створення проекту SCADA; принципи роботи програмного забезпечення для програмування SCADA; **вміти:** здійснити визначення необхідного програмного пакету SCADA; здійснювати програмування в середовищі SCADA; використовувати принципи побудови SCADA.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): *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.*

загальні компетентності (ЗК): 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. 9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

фахові (спеціальні) компетентності (СК): 4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій. 7. 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.

Програмні результати навчання (ПРН): 3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси. 10. 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.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | |
|--|-----------------|--------|--------------|-----|-----|------|----|
| | денна форма | | | | | | |
| | тижні | усього | у тому числі | | | | |
| л | | | п | лаб | інд | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Змістовий модуль 1. Текстові мови програмування стандарту МЕК 61131/3 | | | | | | | |
| Тема 1. Програмовані логічні контролери | 1-2 | 15 | 2 | | 3 | | 10 |
| Тема 2 Типи даних та їх перетворення | 3-4 | 15 | 2 | | 3 | | 10 |
| Тема 3. Мова списку інструкцій PL | 5-6 | 15 | 2 | | 3 | | 10 |
| Тема 4. Мова структурованого тексту ST | 7-8 | 15 | 2 | | 3 | | 10 |
| Разом за змістовим модулем 1 | | 60 | 8 | | 12 | | 40 |
| Змістовий модуль 2. Візуальні мови програмування стандарту МЕК 61131/3 | | | | | | | |
| Тема 1. Мова сходових діаграм LD | 9-10 | 19 | 2 | | 6 | | 11 |
| Тема 2. Мова функціональних блоків даних FBD | 11-12 | 19 | 2 | | 5 | | 12 |
| Тема 3. Мова SFC | 13-15 | 19 | 2 | | 5 | | 12 |
| Разом за змістовим модулем 2 | | 57 | 6 | | 16 | | 35 |
| Усього годин | | 120 | 14 | | 28 | | 75 |

3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Знайомство зі SCADA Trace Mode. Створення простого проекту | 2 |
| 2 | Додавання функції керування та тренду до простого проекту | 2 |
| 3 | Створення програми на мові Техно ST | 2 |
| 4 | Реалізація програм лінійної структури | 2 |
| 5 | Реалізація програм циклічної структури | 2 |
| 6 | Реалізація програм з використанням масивів | 2 |
| 7 | Створення програми на мові Техно IL | 2 |
| 8 | Реалізація логічних функцій на мові Техно FBD | 2 |
| 9 | Реалізація арифметичних функцій на мові Техно FBD | 2 |
| 10 | Реалізація одноконтурної системи автоматичного регулювання | 2 |
| 11 | Реалізація користувальницьких функціональних блоків на мові Техно FBD | 2 |
| 12 | Реалізація програми на мові Техно SFC | 2 |
| 13 | Створення екранів автоматизованого робочого місця (АРМ) | 4 |

4. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Використання графічних елементів приладів в SCADA Trace Mode | 5 |
| 2 | Використання функцій керування та трендів в проектах SCADA Trace Mode | 5 |
| 3 | Програмування на мові Техно ST | 5 |
| 4 | Програми лінійної структури на мові Техно ST | 5 |
| 5 | Розробка програм циклічної структури | 5 |
| 6 | Розробка програм з використанням масивів | 5 |
| 7 | Розробка програми на мові Техно IL | 5 |
| 8 | Розробка програми на мові Техно FBD | 5 |
| 9 | Розробка арифметичних функцій на мові Техно FBD | 5 |
| 10 | Розробка одноконтурної системи автоматичного регулювання | 5 |
| 11 | Розробка користувальницьких функціональних блоків на мові Техно FBD | 5 |
| 12 | Розробка програми на мові Техно SFC | 5 |
| 13 | Розробка екранів автоматизованого робочого місця (АРМ) | 15 |

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);

- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

7. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

11. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

| Рейтинг студента, бали | Оцінка національна за результати складання | |
|---------------------------|---|---------------|
| | екзаменів | заліків |
| 90-100 | Відмінно | Зараховано |
| 74-89 | Добре | |
| 60-73 | Задовільно | |
| 0-59 | Незадовільно | Не зараховано |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення.

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=63>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації.

1. IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems / Karl-Heinz John, Michael Tiegelkamp – NY.: Spriger, 2001. 240 p.
2. Bailey D. Practical SCADA for Industry / David Bailey, Edwin Wright. – GB.: Elsevier Science & Technology, 2003. 304 p.
3. Mini S. Thomas. Power System SCADA and Smart Grids / Mini S. Thomas, John Douglas McDonald. – CRC Press, 2015. – 335 p.