

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

ЗАТВЕРДЖЕНО
ННІ енергетики, автоматики і
енергозбереження
«11» 04 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Інформаційне та програмне забезпечення сучасних систем автоматизації
біотехнічних об'єктів

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

ОНП Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: в.о. завідувача каф., к.т.н., доцент Опришко О.О.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна присвячена вивченню сучасних інформаційних технологій та програмного забезпечення, що застосовуються для автоматизації біотехнічних об'єктів. Основна увага приділяється супутниковим системам моніторингу стану агробіооб'єктів, збору просторово-часових даних, а також впровадженню SCADA-систем на основі програмованих логічних контролерів (ПЛК) для дистанційного керування, контролю та оптимізації технологічних процесів. Розглядаються питання інтеграції датчиків, побудови систем зв'язку, програмування ПЛК, розробки HMI-інтерфейсів та обміну даними з геоінформаційними платформами.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво	
Спеціальність	G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	
Освітній ступінь	Доктор філософії (PhD)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна (вечірня) форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	15 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	60 год.	24 год.
Самостійна робота	135 год.	178 год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин	5	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни "Інформаційне та програмне забезпечення сучасних систем автоматизації біотехнічних об'єктів" – ознайомлення, вивчення та засвоєння світового досвіду використання програмного забезпечення для реалізації типових задач сучасних систем автоматизації біотехнічних об'єктів.

Предметом дисципліни є питання розробки інформаційного та програмного забезпечення сучасних систем автоматизації технологічних об'єктів аграрного сектору.

Об'єктом вивчення є інформаційне та програмне забезпечення.

Завдання дисципліни – вивчення алгоритмів функціонування сучасних систем керування.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації складних об'єктів, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки, керування складними організаційно-технічними чи кіберфізичними системами та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях.

СК3. Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехнічних систем, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.

СК5. Здатність створювати новітні системи автоматизації, комп'ютерно-інтегровані технології, розробляти їх технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення із застосуванням сучасних інформаційних технологій, інструментів та компонентів.

Програмні результати навчання(РН):

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки та з дотичних міждисциплінарних напрямів, розуміти методологію наукових досліджень. Уміти застосовувати їх у власних дослідженнях, скерованих на отримання нових знань та/або здійснення інновацій, та у викладацькій практиці.

РН4. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів, робототехнічних систем та їх складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних та програмних засобів та з дотриманням норм академічної і професійної етики. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН7. Застосовувати сучасні цифрові технології, мікропроцесорні засоби, мехатронні компоненти, спеціалізоване програмне забезпечення для створення новітніх систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехнічних систем їх технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення.

РН8. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

2. Структура навчальної дисципліни

- повного терміну денної (вечірньої) форми здобуття вищої освіти;
- повного терміну заочної форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекцій	практич.	лаборат.	індивід.	с.р.		лекцій	практич.	лаборат.	індивід.	с.р.
Модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем керування												
Тема 1. Супутниковий моніторинг об'єктів.		2		6		15		2		2		15
Тема 2. Діагностика азотного живлення для рослин.		2		6		15		2		2		15
Тема 3. Відбивання світла листям рослин як метод дистанційного зондування.		2		6		10				2		15
Тема 4. Відбиття світла рослинними насадженнями.		2		6		10				2		18
Тема 5. Агрометеорологічне прогнозування				6		10				4		18
Разом за модулем 1		8		30		60		4		12		78
Модуль 2. Програмування систем керування												
Тема 1. Мережі MODBUS.		2		6		15				2		20
Тема 2. Контроль і реєстрація параметрів з використанням		2		6		15		2		2		20

SCADA-системи OWEN Process Manager												
Тема 3. Використання ПЛК TWIDO для керування панелями вентиляції парникових систем		2		6		15				2		20
Тема 4. Використання ПЛК TWIDO для керування панелями вентиляції парникових систем		1		6		15				2		20
Тема 5. Огляд лінійки ПЛК Schneider Electric та програмного забезпечення для їх програмування				6		15		2		4		20
Разом за модулем 2		7		30		75		4		12		100
Усього годин		15		60		135		8		24		178

3.Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Супутниковий моніторинг об'єктів.	2
2	Діагностика азотного живлення для рослин.	2
3	Відбивання світла листям рослин як метод дистанційного зондування.	2
4	Відбиття світла рослинними насадженнями.	2
5	Мережі MODBUS.	2
6	Контроль і реєстрація параметрів з використанням SCADA-системи OWEN Process Manager	2
7	Використання ПЛК TWIDO для керування панелями вентиляції парникових систем	2
8	Використання ПЛК TWIDO для керування панелями вентиляції парникових систем	1

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Інтернет-сервіс SASPlanet	6
2	Аналіз результатів спектрального моніторингу засобами MathCAD	6
3	Налагодження фільтрації даних на базі образу дослідного об'єкту	6
4	Вивчення базових процесів створення карт розподілу вегетаційних індексів на прикладі ПЗ SlantView	6
5	Корегування налаштувань фільтрів тіні та ґрунту	6
6	Дослідження розподіленої системи управління (OWEN мережа Modbus)	6
7	Апаратна частина програмованих контролерів Schneider Twido. Мова релейно-контактних схем	6

8	Типові функціональні блоки – таймери та затримки програмованих контролерів Schneider Twido	6
9	Типові функціональні блоки – лічильники, швидкі лічильники та широтно-імпульсні генератори програмованих контролерів Schneider Twido	6
10	Команди передачі управління, переходів і міток програмованих контролерів Schneider Twido	6

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Процедури пошуку і замовлення даних дистанційного зондування Землі на геопорталах	27
2	Використання інтернет-сервісів для організації метеоспостережень	27
3	Метеоспостереження за допомогою Інтернет-сервісів і наземних приладів	27
4	Modbus рішення від OWEN	27
5	OWEN Process Manager	27

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне опитування;
- тестування;
- захист лабораторних робіт.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія);
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчальних дискусій;
- метод мозкового штурму.

8. Оцінювання результатів навчання.

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
<i>Модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем керування</i>		
Лр1 Інтернет-сервіс SASPlanet	ПРН4. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів, робототехнічних систем та їх	20
Лр2 Аналіз результатів спектрального моніторингу засобами MathCAD		20

Лр3 Налагодження фільтрації даних на базі образу дослідного об'єкту	складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних та програмних засобів та з дотриманням норм академічної і професійної етики. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані. ПРН7. Застосовувати сучасні цифрові технології, мікропроцесорні засоби, мехатронні компоненти, спеціалізоване програмне забезпечення для створення новітніх систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехнічних систем їх технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення.	20
Лр4 Вивчення базових процесів створення карт розподілу вегетаційних індексів на прикладі ПЗ SlantView		20
Лр5 Корегування налаштувань фільтрів тіні та ґрунту		10
Модульна контрольна робота 1.		10
Всього за модулем 1		100
<i>Модуль 2. Програмування систем керування</i>		
Лр6 Дослідження розподіленої системи управління (OWEN мережа Modbus)	ПРН5. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти в галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, які дають змогу переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику з врахуванням економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів. Забезпечувати захист інтелектуальної власності. ПРН8. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.	20
Лр7 Апаратна частина програмованих контролерів Schneider Twido. Мова релейно-контактних схем		20
Лр8 Типові функціональні блоки – таймери та затримки програмованих контролерів Schneider Twido		20
Лр9 Типові функціональні блоки – лічильники, швидкі лічильники та широтно-імпульсні генератори програмованих контролерів Schneider Twido		20
Лр10 Команди передачі управління, переходів і міток програмованих контролерів Schneider Twido		10
Модульна контрольна робота 2.		10
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	
Курсовий проект/робота (за наявності)	-	100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо деделайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України: eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2042>);
- конспект лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної форми здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації:

Основна література

1. Паршина О.А. та ін. Інформаційні системи і технології в управлінні об'єктами критичних інфраструктур: Навч. посібник. Дніпро: УМСВ, 2024. 260.
2. Васирик Іван, Мойко Оксана. Апаратне і програмне забезпечення інформаційної системи : навчальний посібник. Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. 2022. 90 с.
3. IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems / Karl-Heinz John, Michael Tiegelkamp – NY.: Springer. – 240 p.
4. Trace Mode 6. Том 1 / Trace Mode 6 – K.: AdAstrA Research Group. – 589 с.
5. Trace Mode 6. Том 2 / Trace Mode 6 – K.: AdAstrA Research Group. – 517 с.

6. Лукін В.Є., Теплюк В.М., Григораши В.В. Особливості моделювання та ідентифікації об'єктів аграрного спрямування: Навчальний посібник для підготовки аспірантів за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка. – Київ.: ТОВ «ЦП «Компринт», 2025. – 355 с.

Додаткова література

1. Пасічник, Н., Опришко, О., Шворов, С., Василенко, В., Теплюк, В., & Глуган, Ф. (2023). Методи аналізу зображень місцевості в навігаційних системах БПЛА. Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка, (79), 54–68. <https://doi.org/10.17721/2519-481X/2023/79-06/>
2. Mini S. Thomas. Power System SCADA and Smart Grids / Mini S. Thomas, John Douglas McDonald. – CRC Press. – 335 p. – Режим доступу: <https://www.amazon.com/Power-System-SCADA-Smart-Grids/dp/148222674X>
3. Шворов С.А. Світовий досвід автоматизації сучасних об'єктів аграрного спрямування. Частина 1: Навчальний посібник для підготовки аспірантів за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка. / Шворов С.А., Опришко О.О., Цицурський Ю.Л., Лавінський Д.С. – Київ: НУБіП України, 2025. – 256 с.
4. Methods and means of increasing the efficiency of biogas plants : Monograph. [Zablodskiy M., Shvorov S.] LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2023. – 200 p.
5. Навчальний посібник за лекціями з дисципліни «Інтелектуальні транспортні системи» для здобувачів вищої освіти зі спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка. Освітня програма «Інтелектуальні комп'ютерні системи управління» / Укл.: Вичужанін В.В., Вичужанін О.В. Одеса, 2025 – 135 с.
6. Вдовиченко І.Н., Хоцкіна В.Б., Інтелектуальні системи: Навчальний посібник. – Кривий Ріг: Державний університет, економіки і технологій, 2023. –187 с.
7. Mini S. Thomas. Power System SCADA and Smart Grids / Mini S. Thomas, John Douglas McDonald. – CRC Press. – 335 p. – Режим доступу: <https://www.amazon.com/Power-System-SCADA-Smart-Grids/dp/148222674X>

Інформаційні ресурси:

1. <https://prodrone.com.ua/about-us/> Дрон. UA.
2. <https://www.indexdatabase.de/> DataBase. A database for remote sensing indices.
3. <https://benishgps.com/uk-ua/solutions/agriculture/> – Системи дистанційного моніторингу аграрного призначення.
4. <https://temerland.com/> – Безпілотні рішення.
5. <https://naudi.com.ua/uk/pages/partners/ukrainian-unmanned-technologies> – Безпілотні технології України.
6. <http://nianp.res.in/aris-cell> – AGRIS (Agricultural Research Information System).