

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра Автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартененка



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ

(Каплун В.В.)

_____ 20__ р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри Автоматики та
робототехнічних систем

Протокол № 37 від “21” 05 2024 р.

Завідувач кафедри

(Лисенко В.П.)

В. Лисенко

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОНП ОКР «Магістр»

спеціальності 174 – Автоматизація,

комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка

_____ Болбот І.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування систем інтернет речей

Галузь знань

спеціальність 174 – Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка

спеціалізація _____

Освітня програма

Факультет (ННІ) ННІ Енергетики, автоматки і енергозбереження

Розробники: доц., к.т.н. Лендел Т. І.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра Автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартененка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ

_____ (Каплун В.В.)

“ ____ ” _____ 20__ р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри Автоматики та

робототехнічних систем

Протокол № __ від “ ____ ” ____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ (Лисенко В.П.)

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОНП ОКР «Магістр»

спеціальності 174 – Автоматизація,

комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

_____ Болбот І.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ Проектування систем інтернет речей _____

Галузь знань

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

спеціалізація _____

Освітня програма

Факультет (ННІ) ННІ Енергетики, автоматки і енергозбереження

Розробники: доц., к.т.н. Лендел Т. І.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Проектування систем інтернет речей

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>Магістр</i>	
Напрямок підготовки	174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Спеціальність		
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	<u>75</u>	
Кількість кредитів ECTS	<u>4,0</u>	
Кількість змістових модулів	<u>3</u>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	<i>Іспит</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Рік підготовки (курс)	<u>2</u>	<u>2</u>
Семестр	<u>3</u>	<u>3</u>
Лекційні заняття	<u>14</u> год.	<u>10</u> год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	<u>28</u> год.	<u>8</u> год.
Самостійна робота	<u>48</u> год.	<u>134</u> год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<u>2</u> год. <u>2</u> год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Проектування систем Інтернет речей» є надання студентам компетенцій, пов'язаних із розробленням мережі на основі систем автоматичного керування, що складаються із взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані давачі, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку.

Сучасні високотехнологічні підприємства агропромислового комплексу України характеризуються високим рівнем автоматизації. До них відносяться тепличні комбінати, птахофабрики, підприємства з виробництва грибів, переробки сільськогосподарської продукції,

комбікормові заводи, тощо. Усі вони використовують системи автоматизації, що забезпечують певні технологічні вимоги та суттєво зменшують при цьому організаційні та енергетичні витрати.

Реалізується зазначене шляхом формування відповідних стратегій керування електротехнічними комплексами, що супроводжують технології із наявною біологічною складовою, у тому числі на основі використання інтелектуальних алгоритмів. Подібне стало можливим через використання сучасних комп'ютерно-інтегрованих технологій, що реалізуються мікропроцесорними засобами із можливим їх об'єднанням глобальною Інтернет мережею. Зазначене дає можливість дистанційно (практично з будь-якого місця) здійснювати дистанційний моніторинг виробництва, а при потребі й втручатись у нього.

Дисципліною забезпечуються спеціальні компетентності (СК):

СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

СК5. Здатність розуміти процеси і явища у технологічних комплексах окремої галузі (відповідно до спеціалізації), аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації.

СК10 Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління виробництвами в залежності від технологічних умов та вимог до систем управління виробництвом.

Дисципліною забезпечуються програмні результати навчання:

ПРН1. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.

Завдання Формування навичок щодо використання спеціалізованих інженерних програмних продуктів для побудови комп'ютерно-інтегрованих систем, а також програмним продуктам для програмування програмно логічних контролерів. Вивчення основних можливостей програмно-логічних контролерів, їх комунікаційних можливостей з використанням спеціалізованих протоколів по передачі даних та інтерфейсів для зв'язку із зовнішніми об'єктами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- Як здійснювати програмування контролерів із допомогою Arduino IDE;
- Як зорганізується з'єднання контролерів через глобальну комунікаційну мережу;
- Призначення систем систем інтернет речей;
- Призначення та основні можливості програмно логічних контролерів (ПЛК);

вміти:

- Самостійно здійснювати програмування контролерів Arduino для створення систем інтернет речей;
- Складати програми для керування технологічними процесами;
- Використовувати результати обчислень в середовищі Arduino IDE в інших програмних продуктах;
- Реалізовувати системи інтернет речей із використанням контролерів Arduino для управління технологічним обладнанням;
- Проводити перевірку правильності спрацювання систем інтернет речей;
- Проводити візуалізацію роботи системи управління із використанням технології інтернет речей.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для: –денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усьо го	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	14	
Змістовий модуль 1. Програмування Контролерів														
Тема 1. Загальна концепція систем інтернет речей. Вибір контролерного обладнання для промислових комп'ютерно-інтегрованих мереж			2		2		4		2		2			7
Тема 2 Промисловий інтернет речей. Комунікаційні можливості контролерів			2		6									7
Тема 3 WEB-СЕРВЕРИ			2		4		4		2		2			7
Тема 4. Мови програмування контролерів для систем інтернет речей			2		2		4		2		2			7
Разом за змістовим модулем 1		24	8		14		12		40	6		6		28
Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення <i>Arduino</i>														
Тема 1. Протоколи інтернет речей.			2		6				2		2			7
Тема 2. <u>Arduino IDE</u> у задачах прикладних проєктах			2		2									7
Тема 3. Протокол LoRaWAN			2		6									7
Разом за змістовим модулем 2		30	4		14				2		2			28
Усього годин		54	14		28		15	192	16		16			160
Курсовий проєкт (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-							
Усього годин		54	14		28		15	192	16		16			160

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		4

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дистанційний моніторинг параметрів мікроклімату (із використанням мережі Ethernet)	4
2.	Дистанційне керування реле із використанням мережі WiFi	4
3.	Дистанційне вимірювання температури повітря із використанням мережі WiFi	4
4.	Реалізація релейного керування температуро-вологісним режимом в теплиці з використанням технології інтернет-речей	4
5.	Реалізація керування сервоприводом з використанням технології інтернет-речей	4
6.	Реалізація автоматизованого керування сервоприводом з урахуванням температуро-вологісного режиму в біотехнічному об'єкті (з використанням технології інтернет-речей)	4
7.	Реалізація системи автоматизованого керування температурою повітря в приміщенні (з використанням технології інтернет-речей)	6

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

8. Методи навчання.

При вивченні дисципліни застосовуються лекційна і лабораторна форми навчання, екскурсія на інформаційний центр НУБіП а також індивідуальні заняття зі студентами Вивчення будови, схем та конструкцій засобів не руйнуючого контролю обладнання здійснюється з використанням лабораторного та демонстраційного обладнання кафедри автоматики та робототехнічних систем.

9. Форми контролю.

Перевірка відвідування лекційних занять, контроль виконання та захист лабораторних робіт, захист реферату, модульний контроль та підсумкова залікова робота.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Зараховано	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Не зараховано	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

12. Рекомендована література

– основна;

1. Arduino [Електронний ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction#> (дата звернення 3 травня 2018 року)
2. Бурштинський М.В., Хай М.В., Харчишин Б.М., Давачі / навчальний посібник 2-ге видання доповнене Міністерство освіти і науки України національний університет „львівська політехніка” .Львів - 2017, 201 с.
3. Датчики Arduino [Електронний ресурс]. URL: <https://arduino.ua/cat6-atciki> (дата звернення 14.05 2018).
4. Датчик – Вікіпедія. [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA> (дата звернення 20.04 2018).

– допоміжна.

1. Qian, Z. H., & Wang, Y. J. (2012). IoT technology and application. *ACTA ELECTONICA SINICA*, 40(5), 1023.
2. Сухоручкіна О. М. Інформаційне забезпечення інтелектуалізованих робототехнічних комплексів. Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні. К.: Наукова думка, 2010. – С. 547 – 561.
3. Madakam, S., Lake, V., Lake, V., & Lake, V. (2015). Internet of Things (IoT): A literature review. *Journal of Computer and Communications*, 3(05), 164.
1. Gokhale, P., Bhat, O., & Bhat, S. (2018). Introduction to IOT. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 5(1), 41-44.

13. Інформаційні ресурси

1. Наукова база даних ФАО (Технічне співробітництво)
http://www.fao.org/tc/publications_en.asp
2. Бази даних та електронні журнали Національної бібліотеки України
<http://www.nbu.gov.ua/node/554>