

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з НВР
проф. Боярчук В. М.

“ _____ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Енергозберігаюча комп’ютерна система «Розумний будинок»

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ для усіх ліцензованих спеціальностей

(шифр і назва спеціальності)

Львів 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергозберігаюча комп'ютерна система «Розумний будинок» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти усіх ліцензованих спеціальностей.

Розробник: Пташник Вадим Вікторович, доцент, к.т.н.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол № 1 від “12” серпня 2024 року

Завідувач кафедри інформаційних технологій _____ (А. М. Тригуба)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від “29” серпня 2024 року

Голова методичної комісії факультету _____ (С. Й. Ковалишин)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Спеціальність усі ліцензовані спеціальності

Характеристика навчальної дисципліни: вибіркового компонента ОП

Кількість кредитів – 3

Загальна кількість годин – 90

Вид контролю: залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

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

для денної форми навчання – 53 %

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Концепція та тенденції розвитку систем «Розумного будинку»

Тема 1. Основні поняття та визначення системи «Розумний будинок»

1.1. Визначення *Smart Home*, *IoT* та *Home Automation*.

1.2. Основні компоненти системи «Розумний будинок».

1.3. Класифікація типів розумних будівель: *Smart Home*, *Smart Building*, *Smart City*.

1.4. Енергетична ефективність та екологічні аспекти.

1.5. Стандарти та протоколи управління (*KNX*, *ISO/IEC*, *EN*).

Тема 2. Світові тенденції проектування та експлуатації енергоефективних споруд

2.1. Історія розвитку технологій «Розумного будинку».

2.2. Глобальні тренди: сталий розвиток, *green building*, *zero-emission buildings*.

2.3. Передовий вітчизняний та зарубіжний досвід.

2.4. Інновації в схемотехніці та інтеграції систем.

Розділ 2. Технології та безпека систем «Розумного будинку»

Тема 3. Технічні рішення для електропостачання, водопостачання та кондиціонування «Розумного будинку»

3.1. Системи керування електроживленням та енергомоніторинг.

3.2. Інтелектуальні розетки, реле та стабілізатори.

3.3. *Smart*-освітлення: датчики, димери, сценарії освітлення.

3.4. Датчики води, аварійне перекриття, насоси та бойлери.

3.5. Системи збору дощової води та повторного використання.

Тема 4. Охоронні системи «Розумного будинку»

4.1. Датчики руху, відкриття/закриття, присутності.

4.2. *IP*-камери, відеодомофони, системи розпізнавання облич.

4.3. Сценарії безпеки: «ніч», «відпустка», «тривога».

4.4. Інтеграція з поліцією та охоронними службами.

4.5. Локальні та хмарні протоколи (*Google Home*, *Apple HomeKit*, *Amazon Alexa*).

Розділ 3. Сценарії та алгоритмічне управління «Розумним будинком»

Тема 5. Сценарії роботи «Розумного будинку»

- 5.1. Приклади готових рішень: *Loxone, HDL, Fibaro, Aqara, Shelly.*
- 5.2. Управління освітленням, водопостачанням та HVAC.
- 5.3. Використання інтерфейсів: мобільні додатки, голосові асистенти.

Тема 6. Алгоритмічні рішення «Розумного будинку»

- 6.1. Алгоритми підтримки мікроклімату та енергоспоживання.
- 6.2. Розумні термостати (*Nest, Tado*).
- 6.3. Контроль якості повітря: датчики CO₂, вологості.
- 6.4. Використання платформ автоматизації: *Home Assistant, Node-RED, OpenHAB.*

Розділ 4. Промислова автоматизація та інтеграція в «Розумні міста»

Тема 7. Промислові системи домашньої автоматизації

- 7.1. Особливості промислових платформ: надійність, масштабованість.
- 7.2. Порівняння відкритих та закритих систем.
- 7.3. Інтеграція різних компонентів у єдину мережу.
- 7.4. Кейси впровадження у приватних будинках, офісах, готелях.

Тема 8. «Розумні міста» та «Розумні території»

- 8.1. Концепції *Smart City* та *Smart Territory*.
- 8.2. Інтеграція будинків, інфраструктури та громадських сервісів.
- 8.3. Використання даних, сенсорних мереж та IoT.
- 8.4. Глобальні тренди та перспективи розвитку.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Рік підготовки 1 Семестр 2						
Розділ 1						
Тема 1	11	2	4			5
Тема 2	11	2	4			5
Розділ 2						
Тема 3	11	2	4			5
Тема 4	12	2	4			6
Розділ 3						
Тема 5	11	2	4			5
Тема 6	11	2	4			5
Розділ 4						
Тема 7	11	2	4			5
Тема 8	12	2	4			6
Усього годин	90	16	32			42

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Інструктаж з охорони праці та техніки безпеки.	2
2	Ознайомлення з базовими компонентами Smart Home. Визначення функцій і призначення датчиків, реле та контролерів.	2
3	Аналіз енергоефективності будівель на прикладі реальних кейсів.	2
4	Порівняння різних стандартів (KNX, ISO/IEC, EN) для Smart Home та енергоефективних будівель.	2
5	Підключення і налаштування інтелектуальної розетки та реле.	2
6	Налаштування системи збору даних та моніторингу споживання електроенергії.	2
7	Налаштування датчиків руху та відкриття/закриття.	2
8	Створення базового сценарію безпеки (наприклад, «ніч», «відпустка»).	
9	Створення сценаріїв автоматизації на платформі Home Assistant.	2
10	Налаштування автоматичного управління освітленням та HVAC за умовами датчиків.	2
11	Програмування алгоритмів підтримки мікроклімату та енергоспоживання.	2
12	Інтеграція датчиків CO ₂ та вологості у систему автоматизації.	2
13	Ознайомлення з промисловою платформою автоматизації (Fibaro або Loxone).	2
14	Інтеграція декількох пристроїв у єдину мережу та тестування сценаріїв.	2
15	Моделювання інтеграції Smart Home у Smart City (сенсорні мережі, управління енергією).	2
16	Аналіз кейсів Smart City та розробка пропозицій для покращення енергоефективності і безпеки.	2
	Разом	32

5. Теми, питання та завдання винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Етапи розвитку інженерних систем енергоефективних будівель.
2	Засоби керування функціональними системами розумного будинку
3	Алгоритми часового та просторового узгодження роботи цифрових датчиків та виконавчих пристроїв
4	Особливості підключення та налаштування систем неперервного спостереження та он-лайн інформування розумного будинку MyHome
5	Сучасні програмні платформи автоматизації розумного будинку (Home Assistant, OpenHAB, Domoticz, iRidium)
6	Порівняння протоколів передачі даних: ZigBee, Z-Wave, Thread, Bluetooth LE, Wi-Fi, KNX, MQTT
7	Інтелектуальні системи управління освітленням та їх вплив на комфорт та енергоефективність
8	Використання штучного інтелекту та машинного навчання в автоматизованих

	системах будівель
9	Безпека та кіберзахист у системах «Розумного будинку»
10	Хмарні сервіси та віддалений доступ у системах автоматизації будівель
11	Сумісність та інтеграція пристроїв різних виробників у єдину систему управління
12	Роль інтернету речей у розвитку інтелектуальних будівель
13	Аналіз споживання енергії та побудова моделей оптимізації в Smart Home

6. Методи навчання

- 1. Словесні методи:** лекції, проблемні лекції.
- 2. Наочні методи:** ілюстрація (таблиці, моделі, відео, слайди тощо).
- 3. Практичні методи:** практичні роботи, вправи, дискусії, реферати.

7. Методи контролю:

- 1. Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне).
- 2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** (рішення проблемних задач і прикладів, підготовка різних відповідей, рефератів).
- 3. Практична перевірка** (виконання практичної роботи, онлайн моделювання та проєктування, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань тощо).
- 4. Стандартизований контроль** (тести, захист реферативних робіт).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна атестація.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
10	15	10	15	10	15	10	15	

T1, T2 ... T8 – теми

9. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних занять; текстові та електронні варіанти тестів для поточного контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

10. Рекомендована література

Базова

- Goodwin, S., & Shaw, A. (2013). Smart Home Automation with Linux and Raspberry Pi. Packt Publishing. ISBN 978-1783285291.
- Schwartz, M. (2015). Building a Smart Home with Arduino and Raspberry Pi. Apress. ISBN 978-1484219296.
- Layton, M. C., & Kane, S. P. (2015). Home Automation with the Internet of Things. Syngress. ISBN 978-0128000564.
- Spivey, D., & Brewer, D. C. (2015). Home Automation For Dummies. For Dummies. ISBN 978-1118949645.
- Meyer, G. (2004). Smart Home Hacks. O'Reilly Media. ISBN 978-0596007227.

Допоміжна

- Brewer, D. C. (2013). Home Automation Made Easy: Do It Yourself Know How Using UPB, Insteon, X10 and Z-Wave. Dennis C. Brewer. ISBN 978-0989115618.

2. Ключко І., Жовновата І. (2019). Розумний будинок: від простого до складного. Київський університет. ISBN 978-617-7263-31-3.
3. Васильченко А. (2017). Розумний будинок від А до Я. Інтермедіа. ISBN 978-617-7584-12-4.
4. Бородін І. (2016). Розумний будинок своїми руками. Довкілля-К. ISBN 978-617-7081-20-9.
5. Колесніченко А. (2019). Розумний будинок. Автоматизація побутових процесів. Наш формат. ISBN 978-966-97332-7-2.
6. Головченко Є. (2017). Розумний будинок: інструкція з монтажу та обслуговування. Абрис. ISBN 978-617-585-147-8.

11. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет:
 - Introduction to Smart Homes: <https://www.futurelearn.com/courses/smart-homes>
 - Smart Home Automation with Linux and Raspberry Pi: <https://www.packtpub.com/product/smart-home-automation-with-linux-and-raspberry-pi-video/9781786462140>
 - Home Automation using Raspberry Pi: <https://www.udemy.com/course/home-automation-using-raspberry-pi/>
 - Building a Smart Home with Arduino and Raspberry Pi: <https://www.apress.com/us/book/9781484219296>
 - IoT Home Automation using Node-Red and MQTT: <https://www.udemy.com/course/iot-home-automation-using-node-red-and-mqtt/>
3. Youtube-канали:
 - Smart Home Solver - https://www.youtube.com/channel/UCDQr3Ht-9JtZ9NfxvBr_OHw
 - The Hook Up - <https://www.youtube.com/channel/UC2gyzKcHbYfqoXA5xbyGXtQ>
 - Juan Pablo Risso - <https://www.youtube.com/user/JuanPabloRisso>
 - Home Automation X - <https://www.youtube.com/channel/UCUa9oUgdZ2IophL--j3sTQw>
 - BRUH Automation - <https://www.youtube.com/user/mcphillipsj/videos>