

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор ЛНУП
доц. Федів І. М.

“ _____ ” 2023 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технології Інтернет речей у АПК

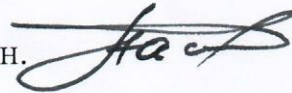
(назва навчальної дисципліни)

Освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»
спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»
рівень вищої освіти другий (магістерський)

Львів 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології Інтернет речей у АПК» для здобувачів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», другий (магістерський) рівень вищої освіти.

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



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол № 1 від «28» серпня 2023 року

Завідувач кафедри інформаційних технологій

(А. М. Тригуба)



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

Протокол № 1 від «30» серпня 2023 року

Голова методичної комісії факультету

(С. Й. Ковалишин)



1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, освітній ступінь

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Освітній ступінь: «Магістр»

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»

Характеристика навчальної дисципліни: вибірковий компонент ОП

Кількість кредитів – 6

Загальна кількість годин – 180

Індивідуальне завдання – курсова робота

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4

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

для денної форми навчання – 55 %.

для заочної форми навчання – 21 %.

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Архітектура Інтернету речей.

Тема 1. Вступ до Інтернету речей.

Тема 2. Еталонна модель Інтернету речей.

Тема 3. Пристрої Інтернету речей.

Розділ 2. Технології передачі даних Інтернету речей.

Тема 4. Моделі IoT шлюзів.

Тема 5. Протоколи Інтернету речей.

Тема 6. Хмарні та туманні технології IoT.

Розділ 3. Засади інтеграції систем Інтернету речей.

Тема 7. Характеристики сучасних платформ IoT.

Тема 8. Безпека інтернету речей.

Тема 9. Методи та засоби розробки, модернізації та впровадження промислових систем IoT..

3. Структура навчальної дисципліни

Назви 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
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Розділ 1. Архітектура Інтернету речей.												
Тема 1.	10	4	2			4	10	2	0			8
Тема 2.	10	2	2			6	10	2	0			8
Тема 3.	20	4	6			10	20	2	6			12
Розділ 2. Технології передачі даних Інтернету речей.												
Тема 4.	10	4	4			2	10	2	0			8
Тема 5.	10	4	4			2	10	2	0			8
Тема 6.	20	4	4			12	20	2	4			14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 3. Безпека Інтернету речей												
Тема 7.	20	4	4			12	20	2	4			14
Тема 8.	10	2	2			6	10	0	2			8
Тема 9.	10	4	4			2	10	2	0			8
Іспит	30	0	0			30	30	0	0			30
Разом за семестр	150	32	32			86	150	16	16			118
Індивідуальні завдання												
КР	30	0	0			30	30	0	0			30
Усього годин	180	32	32			116	180	16	16			148

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи з Node-RED	2
2	Бездротові системи передачі даних	2
3	Програмування пристроїв Інтернету речей	6
4	Принципи взаємодії з серверами IoT	4
5	Дослідження протоколу MQTT	4
6	Основи роботи з Cloud Foundry/IBM Cloud/2smart/blynk.io	4
7	Основи роботи з Watson IoT Platform	4
8	Захист хмарних сервісів Інтернету речей	2
9	Збір та аналіз відкритих даних мережі Інтернет	4
	Разом за семестр	32

5. Теми, питання та завдання винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Тенденції в сприйнятті IoT. Соціальні переваги IoT.
2	Загальна структура вбудованих систем, їх компоненти та характеристики.
3	Прикладний рівень використання протоколу TCP/IP
4	Mobile Ad Network Hoc
5	Технологія LoRa та LoRaWAN
6	Деталі архітектури MQTT
7	Публічна, приватна і гібридна хмара.
8	Налаштування та конфігурація платформи Raspberry Pi.
9	Особливості використання файлової системи Raspian.
10	Інтерфейси Raspberry Pi: HDMI, USB і Ethernet
11	Secure Shell. SSH клієнт/сервер.
12	Особливості IP адресації.

6. Методи навчання

1. **Словесні методи** (лекція, пояснення, зокрема у режимі відео конференції).
2. **Наочні методи**
 - ілюстрація (малюнки, таблиці, схеми, моделі тощо),
 - демонстрування засобу демонстрування: навчальний фільм, презентація.
3. **Практичні методи:** лабораторні та практичні роботи, вправи.

7. Методи контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне).
2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).
3. Практична перевірка (виконання практичної роботи, он-лайн моделювання, аналіз виробничої інформацію, рішення професійних завдань).
4. Стандартизований контроль (письмовий іспит або тести).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна атестація, підсумкова атестація.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів). Перескладання проміжних модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час тестування, виконання контрольних робіт або підсумкового контролю заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється технічно використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 50 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захисту 16 практичних робіт в загальному на 42 бали та за самостійну роботу, яка оцінюється усна компонента під час здачі модуля (співбесіда із лектором) (8 тем x 1 бал = 8 балів).

Для денної форми навчання

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)									Підсумковий тест	Сума
розділ 1			Розділ 2			розділ 3			50 балів	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
5	5	10	5	5	5	5	5	5		

Для заочної форми навчання

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)									Підсумковий тест	Сума
розділ 1			Розділ 2			розділ 3			50 балів	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
0	0	20	0	0	15	10	5	0		

T1, T2 ... T9 – теми

9. Результати навчання

У результаті засвоєння тем із дисципліни «Технології Інтернет речей у АПК» здобувачі другого (магістерського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Інформаційні системи та технології» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».

Індекс в матриці ОПІ	Програмні компоненти
ІНТ	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та інноваційного характеру у сфері інформаційних систем та технологій.
СК12	Здатність використовувати технології Інтернету речей та розробляти системи підтримки прийняття рішень у АПК із врахуванням специфіки предметної галузі.
РН14	Володіти широким спектром засобів обчислювального інтелекту для здійснення цифрових трансформацій із використанням технологій Інтернету речей, аналізу великих даних, інтелектуальної робототехніки, хмарних обчислень та ін.
РН15	Володіти широким спектром нових технологій та засобів, які лежать в основі створення інформаційних систем та систем підтримки прийняття рішень в АПК.

10. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдання.

11. Рекомендована література

Базова

1. Lea P. Internet of Things for Architects: Architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security. – Birmingham: Packt Publishing, 2018. – 524 p.
2. Журавовський Б.Ю., Зенів І.О. Технології інтернету речей: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.
3. Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 1. Основи і технології / За ред. В. С. Харченка. - Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ХАІ, 2019. – 547 с.
4. Internet of Things for Industry and Human Application. In Volumes 1-3. Volume 2. Modelling and Development /V.S. Kharchenko (ed.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, 2019. – 547 p
5. Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 3. Оцінювання та впровадження / За ред. В. С. Харченка. – Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ХАІ, 2019. – 921 с.

Допоміжна

1. Sklyar V.V., Yatskiv V.V., Yatskiv N.G. Dependability and Security of IoT: Practicum / Kharchenko V.S. and Sklyar V.V. (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University, Ternopil National Economic University, 2019. – 98 p.
2. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. / І.В. Пулеко, А.А. Єфіменко. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с.
3. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny та Mega фірми Atmel / А. В. Евстифеев. – К.: Дока, 2004. – 560 с.
4. Sokulskyi O., Hilevska K., Chumakevych V., Ptashnyk V., Tryhuba A., Sachenko A. The Internet of Things Solutions in the Investigation of Urban Passenger Traffic and Passenger Service Quality. 2020 IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS), Dortmund, 2020, p. 1-6.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет:
 - Курс мережевої академії Cisco: IoT Fundamentals: Connecting Things, 2020 р. Режим доступу: <https://www.netacad.com/courses/iot/iot-fundamentals>
 - IoT Fundamentals: Connecting Things - цей курс від Cisco Learning Network Academy призначений для початківців і знайомить зі світом IoT. Він охоплює теми, такі як апаратне забезпечення, мережі, протоколи та безпеку. Посилання: <https://www.netacad.com/courses/iot-fundamentals-connecting-things>
 - IBM IoT Foundation Course - цей безкоштовний курс від IBM Cloud Academy включає модулі, які охоплюють різні аспекти IoT, включаючи аналітику, обробку даних, управління пристроями і т.д. Посилання: <https://www.ibm.com/training/course/ibm-internet-of-things-foundation-course/iotv1-wbt-ae8e11>
 - Introduction to the Internet of Things (IoT) - цей курс від Coursera знайомить студентів з IoT і охоплює теми, такі як архітектура, пристрої, сенсори, безпека та приклади використання. Посилання: <https://www.coursera.org/learn/iot-internet-of-things>
 - IoT Certification Program - це серія курсів від Microsoft, яка включає уроки про технології, інструменти та методи роботи з IoT, такі як Azure IoT Suite, аналітика даних, машинне навчання та інші. Посилання: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/certifications/internet-of-things-engineer>
 - IoT Security - цей курс від edX навчить вас, як захистити свої IoT пристрої від кібератак та інших загроз. Він включає теми, такі як шифрування, аутентифікація, управління пристроями тощо. Посилання: <https://www.edx.org/course/iot-security>
 - IoT Sensors and Devices - цей курс від Udacity допоможе вам навчитися розробляти IoT пристрої та датчики, використовуючи такі платформи, як Raspberry Pi, Arduino та Android Things. Посилання: <https://www.udacity.com/course/iot-sensors-and-devices--ud245>
3. Youtube-канали:
 - Arduino – цей канал присвячений платформі Arduino, яка є дуже популярною для розробки IoT пристроїв. Він надає відеоуроки, демонстрації та проекти. Посилання: <https://www.youtube.com/user/arduinoteam/videos>
 - Adafruit Industries – цей канал присвячений електроніці та IoT. Він містить відеоуроки, проекти та інструкції для розробки IoT пристроїв за допомогою різних платформ та компонентів. Посилання: <https://www.youtube.com/user/adafruit/videos>
 - IoT For All – цей канал фокусується на освіті та інформуванні глядачів про IoT-технології, рішення та випробування. Посилання: <https://www.youtube.com/@IoTForAll/videos>
 - SparkFun Electronics є виробником електроніки та сенсорів, і їхні відео можуть бути корисними для тих, хто цікавиться створенням власних IoT-проектів. Посилання: <https://www.youtube.com/@sparkfun/videos>