

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



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» другого (магістерського) рівня вищої освіти:  
зав. каф. ІТ, д.т.н., проф.

А.М. Тригуба

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ У АПК»**

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

**ВИКЛАДАЧ**

**Пташник Вадим Вікторович**



Електронна пошта: [ptashnykvv@lnup.edu.ua](mailto:ptashnykvv@lnup.edu.ua)

Телефон +38(032)2242957

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Стипендіат Кабінету міністрів України для молодих науковців, виконавець, виконавець досліджень за грантом Президента України. Автор та співавтор 40 наукових статей, 2 монографії, 10 патентів України на винаходи та корисні моделі, 15 навчально-методичних розробок, учасник понад 70 міжнародних науково-технічних конференцій.

Читає курси: «Інтернет речей», «Розумний будинок», «Мікроконтролери», «Чисельні методи», «Веб-технології». Сфера наукових інтересів: технології «Розумний будинок», мікроконтролери та мікропроцесорна техніка, якість питної води та методи її контролю.

**ЛЬВІВ 2022**

**Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

**Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»**

**Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»**

**Освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»**

**Кількість кредитів – 7**

**Рік підготовки, семестр – 1 рік, 2 семестр**

**Компонент освітньої програми: вибіркова**

**Мова викладання: українська**

### **Опис дисципліни**

Дисципліна «Технології Інтернет речей у АПК» передбачає набуття знань та навиків проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей, комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними, а також практичного досвіду в управлінні та використанні сучасних інформаційно-комунікаційних систем та технологій, у тому числі таких, що базуються на використанні Інтернету.

Програма дисципліни «Технології Інтернет речей у АПК» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

**Міждисциплінарні зв'язки:** освітня компонента «Технології Інтернет речей у АПК» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» другого (магістерського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Хмарні технології», «Технології проектування інформаційних систем», «Інженерія даних та знань», «Технології штучного інтелекту в управлінні та керуванні».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**Предметом вивчення освітньої компоненти** «Технології Інтернет речей у АПК» є програмні та апаратні компоненти інформаційної системи Інтернету речей, зокрема особливості будови, використання та взаємодії різноманітних датчиків, виконавчих пристроїв та елементів живлення; топологія дротових та бездротових персональних мереж, систем та протоколів далекого зв'язку; принципи використання протоколів IoT для передачі інформації до хмарних та туманних сховищ.

**Метою вивчення освітньої компоненти** «Технології Інтернет речей у АПК» є підготовка фахівця, здатного вирішувати складні задачі і практичні проблеми у сфері Інтернету речей та здійснювати професійну діяльність з проектування, вибору, розробки та підтримки систем та пристроїв Інтернету речей.

**Основними завданнями освітньої компоненти** «Технології Інтернет речей у АПК» є: формування у студентів стійких знань щодо архітектури та взаємодії елементів Інтернету речей; набуття знань та вмінь проектування та моделювання роботи систем IoT та PoT; формування навичок, необхідних для технічного супроводу проектів «Інтернету речей» у промисловості та АПК.

## Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ практи.)	Тема	Результати навчання	Завдання
4/2	Тема 1. Вступ до Інтернету речей	Знати історію та перспективи розвитку Інтернету речей. Розуміти актуальні проблеми його розвитку. Знати термінологію та основні парадигми Інтернету речей.	Питання
2/2	Тема 2. Еталонна модель Інтернету речей	Розуміти структуру та взаємозв'язки елементів еталонної моделі Інтернету речей. Вміти формувати ієрархічну модель пристроїв IoT.	Практична робота
4/6	Тема 3. Пристрої Інтернету речей	Розуміти особливості апаратного забезпечення Інтернету речей. Знати номенклатуру та фізичні принципи роботи датчиків та виконавчих пристроїв. Розуміти відмінність між простим та інтелектуальним датчиком. Орієнтуватись у концепції раціонального енергоспоживання та енергонезалежності пристроїв Інтернету речей.	Індивідуальні завдання, питання, практична робота
4/4	Тема 4. Моделі IoT шлюзів	Набути навички використання шлюзів Eurotech, Intel, Huawei, Cisco, NEXCOM, Edge Gateway, Enterprise для побудови інформаційної системи Інтернету речей. Розуміти особливості маршрутизації потоків даних на логічному, апаратному та інформаційному рівнях.	Питання, практична робота
4/4	Тема 5. Протоколи Інтернету речей	Орієнтуватись в особливостях та вміти використовувати на практиці протоколи MQTT, MQTT-SN, CoAP, STOMP, AMQP.	Питання, практична робота
4/4	Тема 6. Хмарні та туманні технології IoT	Розуміти модель хмарних сервісів. Знати відмінності моделей публічної, приватної та гібридної хмари. Вміти організовувати тумані обчислення.	Питання, практична робота
4/4	Тема 7. Характеристики сучасних платформ IoT	Володіти навичками використання сучасних інтегрованих платформ Інтернету речей: публічної хмари Amazon Web Services, хмарних платформ Microsoft Azure, IBM Watson та ThingWorx IoT Platform, хмарних сервісів для IBM Cloud (IoT, DB Cloudant, DB COS, DB2).	Індивідуальні завдання, практична робота
2/2	Тема 8. Безпека інтернету речей	Розуміти перелік заходів фізичної та інформаційної безпеки інформаційних систем. Вміти здійснювати практичний захист елементів системи Інтернету речей.	Питання, індивідуальні завдання

4/4	Тема 9. Методи та засоби розробки, модернізації та впровадження промислових систем ІоТ.	Проектування та впровадження систем контролю та моніторингу ІоТ для підприємств АПК. Розробка та реалізація систем контролю та моніторингу ІоТ в роботі. Підходи до модернізації складних об'єктів у різних промислових системах на основі ІоТ.	Питання, індивідуальні завдання
-----	---	---	---------------------------------

### Навчальний контент

#### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
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.

#### Літературні джерела

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 с.
2. 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.
3. 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
4. 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.
5. 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 “KhAI”, Ternopil National Economic University, 2019. – 98 p.
6. Жураковський Б.Ю., Зенів І.О. Технології Інтернету речей: навчальний посібник, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.

#### Інформаційні ресурси в Інтернеті

7. Курс мережевої академії Cisco: IoT Fundamentals: Connecting Things, 2020 р. Режим доступу: <https://www.netacad.com/courses/iot/iot-fundamentals>
8. Курс мережевої академії Cisco: IoT: як Інтернет речей змінить світ, 2021 р. Режим доступу: <https://edu-cisco.org/courses/cisco-iot/>
9. Онлайн курс Stepik: Вступ до Інтернету речей, 2021 р. Режим доступу: <https://stepik.org/course/71759/promo>

### 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 за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

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

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

### 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 захист практичних робіт ( $6 \times 5 = 30$ ) та виконання самостійних індивідуальних завдань, які оцінюються під час усної співбесіди ( $10 \times 2 = 20$ ).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Підсумковий контроль	Сума
<b>Модуль 1 (25 балів)</b>		<b>Модуль 2 (25 балів)</b>		екзамен	
П1- П3	СР	П4- П6	СР		
$3 \times 5 = 15$	10	$3 \times 5 = 15$	10	<b>50</b>	<b>100</b>

П1, П2 ... П6 – практичні роботи; СР – самостійна робота.

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст практичних робіт
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит
- 4) Електронне навчання у системі MODLE.