

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



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми  
«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

к. т. н., доцент  Ольга Лиса

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ»**

освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  
спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  
перший (бакалаврський) 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 46 наукових статей, 2 монографії, 10 патентів України на винаходи та корисні моделі, 18 навчально-методичних розробок, учасник понад 70 міжнародних науково-технічних конференцій.

Читає курси: «Інтернет речей», «Чисельні методи», «Технології Інтернет речей у АПК», «Мікроконтролери», «Вебтехнології».

Сфера наукових інтересів: технології «Розумний будинок», мікроконтролери та мікропроцесорна техніка, якість питної води та методи її контролю.

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»  
Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Рівень вищої освіти – *перший (бакалаврський)*

Кількість кредитів – 4 (*іспит*)

Рік підготовки, семестр – 4 рік, 7 семестр

Компонент освітньої програми: *вибірковий*

Мова викладання: *українська*

### Опис дисципліни

Освітня компонента «Інтернет речей» є вибірковою складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів, зокрема з «Мікропроцесори і мікроконтролери» та «Комп'ютерні технології та програмування».

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

**Предметом вивчення освітньої компоненти** «Інтернет речей» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить студентам отримати теоретичні знання та практичні навички роботи з програмними та апаратними компонентами інформаційної системи Інтернету речей, зокрема вивчити особливості будови, використання та взаємодії різноманітних датчиків, виконавчих пристроїв та елементів живлення; топології 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** «Інтернет речей» 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** «Інтернет речей» є: формування у студентів стійких знань щодо архітектури та взаємодії елементів Інтернету речей; набуття знань та вмінь проектування та моделювання роботи систем IoT та IIoT; формування навичок, необхідних для технічного супроводу проектів «Інтернету речей».

## Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/2	Тема 1. Історія та перспективи розвитку інтернету речей.	Знати історію розвитку інтернету речей, концепт та практичне впровадження. Знати тенденції розвитку та сучасний стан інтернету речей: архітектура та інфраструктура. Знати роль інших комп'ютерних технологій у розвитку інтернету речей.	Питання, індивідуальні заняття
2/4	Тема 2. Екосистема інтернету речей.	Знати ключові складові екосистеми інтернету речей: датчики, пристрої введення/виведення, мережеві протоколи та аналітика даних, володіти навиками їх вибору та налаштування. Знати сучасні підходи до забезпечення вимог безпеки в екосистемі інтернету речей.	Лабораторна робота, питання
¼	Тема 3. Датчики.	Розуміти особливості апаратного забезпечення Інтернету речей. Знати номенклатуру та фізичні принципи роботи датчиків. Розуміти відмінність між простим та інтелектуальним датчиком. Орієнтуватись у концепції раціонального енергоспоживання та енергонезалежності пристроїв Інтернету речей.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 4. Виконавчі пристрої.	Розуміти особливості апаратного забезпечення Інтернету речей. Знати номенклатуру та фізичні принципи роботи виконавчих пристроїв. Володіти інформацією про інноваційні виконавчі пристрої: віртуальні та розширені реальності, бездротові системи та інші.	Лабораторна робота, питання
2/2	Тема 5. Теорія комунікації.	Знати концепцію передавання інформації. Класифікувати види шумів та їх вплив на якість передачі сигналу. Вміти класифікувати канали зв'язку та оптимізувати комунікаційну мережу.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 6. Теорія інформації.	Знати ознаки та властивості інформації, принципи її кодування та декодування.	Лабораторна робота
2/4	Тема 7. Бездротові персональні мережі.	Знати особливості та практичні аспекти практичного використання стандартів Bluetooth, IEEE 802.15, Zigbee, Z-Wave.	Питання, індивідуальні заняття
2/4	Тема 8. Персональні мережі WLAN I WPAN на базі IP.	Знати функціональні можливості та сферу використання протоколів IP, такі як IPv4, IPv6, TCP та UDP, та їх застосування в Інтернеті речей. Знати принципи побудови мереж 6LoWPAN та її використання для забезпечення зв'язку між пристроями IoT.	Питання, індивідуальні заняття

## Навчальний контент

### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компоненти
ЗК04	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК05	Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел
СК06	Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу
СК07	Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
СК09	Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерноінтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
СК16	Здатність використовувати технології Інтернету речей та розробляти системи підтримки прийняття рішень у АПК із врахуванням специфіки предметної галузі.
ПРН15	Вміти проектувати, експлуатувати та діагностувати системи автоматичного керування та роботизовані системи з використанням ІТ-інструментів.

### Літературні джерела

#### 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, 2021. – 524 p.
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.

#### Допоміжна

1. Бучма І. М. Мікропроцесорні пристрої: навч. пос. / І. М. Бучма. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 306 с.
2. Евстифеев А. В. Мікроконтролери AVR сімейства Tiny та Mega фірми Atmel / А. В. Евстифеев. – К.: Дока, 2004. – 560 с.
3. 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, Dortmund, 2020, p. 1-6.

#### Інформаційні ресурси в Інтернеті

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:
  - IoT Fundamentals: Connecting Things – курс від Cisco Learning Network Academy призначений для початківців і знайомить студентів 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 – 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) – 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 – 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 – 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 – 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:
  - IoT Central – канал надає відеоуроки, демонстрації та інтерв'ю з експертами зі світу IoT. Посилання: <https://www.youtube.com/c/IoTCentral/videos>
  - The IoT Show – канал від Microsoft надає відеоуроки з різних аспектів розробки та використання IoT, включаючи технології, приклади використання, аналітику даних та інше. Посилання: <https://www.youtube.com/c/IoTShow/videos>
  - Arduino – канал присвячений платформі Arduino, яка є дуже популярною для розробки IoT пристроїв. Він надає відеоуроки, демонстрації та проекти. Посилання: <https://www.youtube.com/user/arduino-team/videos>

- Adafruit Industries – 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>
- Internet of Things Institute – канал надає відеоуроки та інтерв'ю з експертами зі світу IoT, а також новини та огляди ринку IoT. Посилання: <https://www.youtube.com/c/IoTiInstitute/videos>

### 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, міжнародне стажування) навчання може відбуватись 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 захисту практичних робіт в загальному на 42 бали та за самостійну роботу, яка оцінюється як усна компонента під час здачі модуля (співбесіда із лектором) (8 тем x 1 бал = 8 балів).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)								Підсумковий тест	Сума
розділ 1		розділ 2		розділ 3		розділ 4		50 балів	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
6	6	6	7	6	6	6	7		

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

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 4) Завдання для підсумкового контролю;
- 3) Електронні матеріали у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).