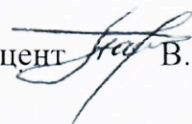


Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра інформаційних технологій



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

к.т.н., доцент  В.В. Пташник

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ»**

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»  
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

**ВИКЛАДАЧ**

**Пташник Вадим Вікторович**



Електронна пошта:

*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.

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**  
**Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»**  
**Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»**  
**Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»**  
**Кількість кредитів – 3 (залік)**  
**Рік підготовки, семестр – 2 рік, 4 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 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів, зокрема з «Основи інформаційних систем» 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 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить студентам отримати теоретичні знання та практичні навички роботи з програмними та апаратними компоненти 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 PoT; формування навичок, необхідних для технічного супроводу проектів «Інтернету речей».

## Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/4	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 навичками їх вибору та налаштування. Знати сучасні підходи до забезпечення вимог безпеки в екосистемі інтернету речей.	Лабораторна робота, питання
2/4	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
2/4	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 ОПШ	Програмні компоненти
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 9	Здатність працювати в команді
СК13	Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж
ПРН14	Знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення

### Літературні джерела

#### Базова

1. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Технології інтернету речей: навчальний посібник. Київ: КПШ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.
2. Сторчак К. П., Тушич А. М., Срібна І. М., Яковенко Н. Д., Кравець Д. В. Технології Інтернет речей: навчальний посібник підготовлено для студентів вищих навчальних закладів. Київ: ДУТ, 2021.– 68 с.
3. Tripathy B., Anuradha J. Internet of Things: Technologies, Applications, Challenges and Solutions. Florida: CRC Press, 2017. – 334 p.
4. Пархоменко А. В., Туленков А. В., Соколянський О. В., Залюбовський Я. І., Програмно-апаратна платформа для навчання технологіям Інтернету речей : навчальний посібник. Запоріжжя : Дике Поле, 2017. – 120 с.
5. 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.

#### Допоміжна

6. Пулеко І. В., Єфіменко А. А. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с.
7. 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.
8. 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
9. 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.
10. 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.

11. 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.

### 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/arduinoteam/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 онлайн 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 онлайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 100 балів, та складається із двох модулів по 50 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захист лабораторних робіт (40 балів), поточну активність на заняттях (10 балів).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)								Сума
розділ 1		розділ 2		розділ 3		розділ 4		100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
12	12	12	14	12	12	12	14	

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

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