

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



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми  
«Агроінженерія»  
другого (магістерського) рівня вищої  
освіти:

К.Т.Н., доцент

Андрій ШАРИБУРА

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

освітньо-професійна програма «Агроінженерія»  
спеціальність 208 «Агроінженерія»  
другий (магістерський) 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 – другий (магістерський)**

**Галузь знань: 20 «Аграрні науки»**

**Спеціальність: 208 «Агроінженерія»**

**Освітньо-професійна програма «Агроінженерія»**

**Кількість кредитів – 3**

**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 «Агроінженерія» 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 «Агроінженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

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 IIoT; формування навичок, необхідних для технічного супроводу проектів «Інтернету речей» у промисловості та АПК.



3  
Структура курсу

| Тема   | Результати навчання   | Завдання  |
|--|---|---|
| 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   |
| Тема 2. Еталонна модель Інтернету речей  | Розуміти структуру та взаємозв'язки елементів еталонної моделі Інтернету речей. Вміти формувати ієрархічну модель пристроїв IoT.  | Практична робота                                  |
| 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 |
| 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                         |
| Тема 5. Протоколи Інтернету речей  | Орієнтуватись в особливостях та вміти використовувати на практиці протоколи MQTT, MQTT-SN, CoAP, STOMP, AMQP.   | Питання, практична робота                         |
| 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                         |
| Тема 7. Характеристики сучасних платформ IoT   | Володіти навиками 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          |
| Тема 8. Методи та засоби розробки, модернізації та впровадження промислових систем IIoT. | Проектування та впровадження систем контролю та моніторингу IIoT для підприємств АПК. Розробка та реалізація систем контролю та моніторингу IoT в роботі. Підходи до модернізації складних об'єктів у різних промислових системах на основі IoT.  | Питання, індивідуальні завдання                   |



### 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

1. Курс мережевої академії Cisco: IoT Fundamentals: Connecting Things, 2020 р. Режим доступу: <https://www.netacad.com/courses/iot/iot-fundamentals>
2. Курс мережевої академії Cisco: IoT: як Інтернет речей змінить світ, 2021 р. Режим доступу: <https://edu-cisco.org/courses/cisco-iot/>
3. 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 100 балів, та складається із двох модулів по 50 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захист практичних робіт ( $4 \times 10 = 40$ ) та виконання самостійних індивідуальних завдань, які оцінюються під час усної співбесіди (10 балів).

| Поточне тестування та самостійна робота<br>(разом 100 балів) |    |                     |    | Сума       |
|--|----|---------------------|----|------------|
| Модуль 1 (50 балів)  |    | Модуль 2 (50 балів) |    |            |
| П1- П4   | СР | П4- П8              | СР |            |
| $4 \times 10 = 40$   | 10 | $4 \times 10 = 40$  | 10 | <b>100</b> |

П1, П2 ... П8 – практичні роботи; СР – самостійна робота.