



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БЕЗПРОВОДОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

| | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Галузь знань | 12 Інформаційні технології |
| Шифр та назва спеціальності | 126 Інформаційні системи та технології |
| Назва освітньо-професійної програми | Інформаційні системи в економіці та бізнесі |
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) |
| Факультет | Телекомунікацій та радіотехніки |
| Кафедра | Радіоелектронних систем і технологій |
| Статус навчальної дисципліни | ОК-17 ОПП Інформаційні системи в економіці та бізнесі |
| Форма навчання | Денна |

Викладачі

Сідень Сергій Віталійович



В.о. завідувача кафедри радіоелектронних систем і технологій

Кійко Світлана Миколаївна



Викладач кафедри радіоелектронних систем і технологій

Загальна інформація про дисципліну

| | |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Анотація до дисципліни | Дисципліна охоплює основи побудови, функціонування та застосування безпроводових сенсорних мереж (БСМ), які є ключовим елементом сучасних систем Інтернету речей (IoT). Здобувачі ознайомляться з архітектурою сенсорних мереж, стандартами передачі даних (ZigBee, LoRa, Bluetooth, Wi-Fi та ін.), методами енергозбереження, а також з питаннями безпеки та оптимізації мереж. |
| Мета дисципліни | Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів компетентностей та підготовка фахівця, здатного вирішувати складні задачі і практичні проблеми мережі і технологій Інтернет Речей та здійснювати професійну діяльність з проектування, реалізації, вибору технологій та адміністрування мереж Інтернету Речей. |
| Компетентності, формуванню яких | ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК-3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. |

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| сприяє дисципліна | <p>СК-1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область</p> <p>СК-3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.</p> <p>СК-10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування, та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.</p> |
| Результати навчання | <p>ПРН-2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.</p> <p>ПРН-4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.</p> <p>ПРН-8. Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності.</p> <p>ПРН-12. Знати технологічну базу в обсязі необхідному для розробки та використання інформаційних систем.</p> <p>ПРН-16. Розуміти технології та принципи концепції «Інтернет речей», вміти проектувати IoT-системи.</p> |
| Обсяг дисципліни | <p>Загальний обсяг дисципліни: 4 кредита ЄКТС (120 академічних годин), для денної форми навчання: лекції – 16 годин; практичні заняття – 14 годин; лабораторні роботи – 14 годин; самостійна робота – 76 годин. Для заочної форми навчання: лекції – 6 годин; практичні заняття – 4 годин; лабораторні роботи – 4 годин; самостійна робота – 106 годин</p> |
| Форма підсумкового контролю | Залік |
| Терміни викладання дисципліни | Дисципліна викладається у 4-му семестрі |

Програма дисципліни

Тема 1. *Вступ до безпроводових сенсорних мереж (БСМ)*

Поняття безпроводових сенсорних мереж (БСМ). Класифікація БСМ: застосування у промисловості, екології, медицині, "розумних" містах. Особливості та основні компоненти БСМ.

Тема 2. *Архітектура безпроводових сенсорних мереж*

Рівні архітектури БСМ. Вузли безпроводових сенсорних мереж. Функції та режими роботи вузлів, типові архітектури та топології. Принципи організації мережевої взаємодії в БСМ. Особливості побудови мереж для різних середовищ.

Тема 3. *Технології безпроводових сенсорних мереж*

Загальні відомості про сенсорні мережі Інтернету речей (IoT). Основні поняття бездротової сенсорної мережі, особливості, обмеження, проблеми сенсорних мереж. Технології передачі даних IoT. Хмарні технології. Робота систем передачі на всіх рівнях мережної ієрархії, включаючи транспортні мережі, мережі доступу, мережі підтримки (управління, синхронізація, сигналізація) тощо.

Тема 4. *Протоколи передачі даних у БСМ. Енергозбереження та оптимізація БСМ*

Протоколи рівня РНУ та MAC (IEEE 802.15.4, ZigBee, Bluetooth Low Energy (BLE)). Технології передачі на великі відстані (LoRaWAN, NB-IoT, Sigfox). Протоколи мережевого рівня (6LoWPAN, RPL (Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks)). Порівняння протоколів за критеріями енергоспоживання, швидкості, відстані передачі. Алгоритми та стратегії оптимізації енергоспоживання у БСМ Використання енергозберігаючих технологій у вузлах.

Тема 5. *Безпека у безпроводових сенсорних мережах. Інтеграція БСМ у системи IoT*

Загрози безпеці БСМ. Методи аутентифікації вузлів у мережі. Протоколи шифрування для захисту даних у БСМ. Роль БСМ у системах Інтернету речей (IoT). Платформи для інтеграції БСМ (AWS IoT, ThingSpeak, Google Cloud IoT). Приклади використання БСМ. Сумісність БСМ із іншими мережами IoT.

Список рекомендованих джерел

1. Yarali A. Wireless Sensor Networks (WSN): Technology and Applications. — New York, United States : Nova Science Publishers Inc., 2021. — 332 p.
2. Tripathy B. Internet of Things (IoT): TeChnologies, AppliCations, Challenges and Solutions (англ.) / B. Tripathy, J. Anuradha. – Florida: CRC Press, 2017. – 334 с.
3. Miguel A. Labrador, Pedro M. Wightman. Topology Control in Wireless Sensor Networks – Springer Science & Business Media, 2009. 209p.
4. Nuripama Bulusu, Sanjay Jha. Wireless sensor networks/ /Nirupama Bulusu, Sanjay Jha – London, 2005. – 363 p.
5. Mohammad Ilyas and Imad Mahgoub. Handbook of sensor networks : compact wireless and wired sensing systems / edited by Mohammad Ilyas and Imad Mahgoub. – CRC PRESS LLC, 2005. – 774 p.
6. Grossglauser, M., and Tse, D.N.C. Mobility increases the capacity of ad hoc wireless networks, IEEE/ACM Trans. Networking, 10, 477, 2002

Інформація про консультації

Щовівторка з 14 00 до 15 30 год., ауд. 209

Загальна схема оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Шкала ЄКТС | Оцінка за національною шкалою для іспиту | Нар | Бали нараховуються таким чином: |
|----------------------------------------------|------------|------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| 90-100 | A | Відмінно | аху ван ня | Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється |

| | | | | |
|-------|----|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 82-89 | B | Добре | Не зараховано з можливістю повторного складання | <i>за 100-бальною шкалою</i> і становить: за поточну успішність (участь у практичних заняттях, виконання практичних завдань, лабораторних та контрольних робіт) та за результати заліку/екзамену) |
| 74-81 | C | | | |
| 64-73 | D | | | |
| 60-63 | E | | | |
| 35-59 | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання | Не зараховано з можливістю повторного складання | |
| 0-34 | F | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | |

Політика опанування дисципліни

Відвідування: Здобувачі вищої освіти самостійно планують відвідування лекційних занять, що проводяться в межах дисципліни. Присутність на практичних заняттях та контрольних заходах (залік) є обов'язковою. Важливим є своєчасне виконання індивідуальних завдань в межах самостійної роботи, передбачених програмою дисципліни.

Умови зарахування пропущених занять: Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до початку екзаменаційної сесії (відповідно до розкладу консультацій викладача). Виконання практичних/лабораторних робіт може бути завершено протягом семестру до екзаменаційної сесії. Невчасно здані роботи передбачають усний захист.