

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з навчально-методичної роботи

Каріна НЕМАШКАЛО

ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань 12 "Інформаційні технології"
Спеціальність 126 "Інформаційні системи та технології"
Освітній рівень перший (бакалаврський)
Освітня програма "Інформаційні системи та технології"

Статус дисципліни обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання українська

Завідувач кафедри
кібербезпеки
та інформаційних технологій

Ольга СТАРКОВА

Харків
2022

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри кібербезпеки та інформаційних технологій.

Протокол № 8 від 24.12.2022 р.

Розробник(и):

Лимаренко В.В., к.т.н., доц. кафедри кібербезпеки та інформаційних технологій.

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Анотація навчальної дисципліни

Інтернет речей (internet of things, IoT) – концепція мережі передачі між фізичними об'єктами («речами»), оснащеними вбудованими засобами і технологіями для взаємодії друг з одним чи із зовнішнім середовищем. Організація таких мереж здатна перебудувати економічні та суспільні процеси, виключити із частини дій та операцій необхідність участі людини.

Предметом вивчення дисципліни є базові визначення та поняття технології, яка звужує відстань між фізичним та цифровим світом та створює підґрунтя для безпрецедентної автоматизації в кожній галузі. Паралельно цей новий оцифрований світ генерує все більший обсяг даних, які можна використати для автоматизації або моделювання розумної поведінки.

Об'єктами вивчення виступають знання про проектування мереж IoT, підключення пристроїв IoT для збору даних та контролю фізичного світу, методи візуалізації даних, управління наборами даних, як одним з типів інтелектуальних інформаційних систем та інструментальні засоби для розробки мереж IoT.

Метою навчальної дисципліни «Технології інтернет речей» є сформувати системне базове уявлення, первинні знання, вміння і навички студентів з технічними та програмними навичками, необхідними для генерації ідей, проектування, прототипування та представлення бізнес-рішення end-to-end IoT. Типове рішення «від кінця до кінця» буде включати в себе датчики та виконавчі механізми, шлюзи, протоколи, з'єднання з дротовою та бездротовою мережею та хмарні послуги.

Завданнями навчальної дисципліни є надбання вміння і навичок з проектування, прототипування, налаштування та тестування мереж IoT, створення програмного забезпечення для пристроїв IoT, обробки масивів даних в мережах IoT.

Предметом навчальної дисципліни є сучасні системи IoT/IIoT, їх обладнання, мережі та програмне забезпечення.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	4
Семестр	8
Кількість кредитів ECTS	6
Форма підсумкового контролю	екзамен

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Пререквізити	Постреквізити
Якість програмного забезпечення та тестування	Дипломний проект
Інтернет програмування	

Компетентності та результати навчання за дисципліною

Компетентності	Результати навчання
КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).	ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.
КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерноінтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.	ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм на мовах високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.
КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерноінтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними. КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків	ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.
КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).	ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.
КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).	ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Структура IoT

Тема 1. Поняття IoT, основна термінологія, стандартні структури мереж

Тема 2. Структура мереж IoT, використовувані протоколи зв'язку, застосовувані стандарти

Тема 3. Датчики, виконавчі механізми та контролери

Тема 4. Програмне забезпечення IoT

Тема 5. Принципи збору, передачі, обробки та збереження даних в IoT

Змістовий модуль 2. Проектування та забезпечення безпеки даних IoT

Тема 6. Застосування IoT у бізнесі

Тема 7. Створення рішень IoT, принципи проектування IoT

Тема 8. Забезпечення безпеки даних в IoT

Перелік лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці «Рейтинг-план навчальної дисципліни».

Методи навчання та викладання

Викладання дисципліни передбачає залучення пояснювально-ілюстративного, репродуктивного, дослідницького методів, а також методів проблемного навчання. Так під час проведення лекційних занять викладач надає здобувачам певний обсяг теоретичного матеріалу (теми 1-8), приклади застосування сучасних технологій інтернету речей (теми 1-8), з наданням пояснень у графічному вигляді (схеми, таблиці, презентації) та за допомогою прикладів конкретної реалізації сучасних проектів інтернету речей (теми 1-8). На лабораторних заняттях здобувачі мають змогу отримати практичні навички пошуку вирішення проблем на підставі вихідних даних, сформульованих за тематикою заняття (теми 1-8). Вдосконалення практичних навичок відбувається під час виконання самостійної роботи (теми 1-8).

Наведені методи навчання спрямовані на формування у здобувачів здатності розв'язання складних комплексних задач з розробки сучасних систем інтернету речей.

Порядок оцінювання результатів навчання

ХНЕУ ім. С. Кузнеця використовує накопичувальну (100-бальну) систему оцінювання. Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, та лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи.

Контрольні заходи включають:

1) поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що надає студенту допуск до екзамену, – 40 балів);

2) підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі екзамену, відповідно до графіку навчального процесу.

Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.

Оцінювання знань студента під час лекційних і лабораторних занять проводиться за такими критеріями:

– вміння розуміти та пояснювати поняття, можливості та проблеми сучасних комп'ютерних систем;

- вміння розробляти та моделювати структуру комп'ютерних систем з використанням інструментів моделювання;
- вміння проектувати та створювати прототипи комп'ютерних систем з використанням електроніки, мікроконтролерів, сучасних сімейств мікропроцесорів та одноплатних комп'ютерів;
- вміння аналізувати структуру та технічний склад комп'ютерних систем різного призначення;
- вміння використовувати засоби проектування, для створення структури комп'ютерних систем різного призначення;
- вміння працювати в команді і застосовувати підхід до проектування, орієнтований на користувача («дизайнерське мислення»), щоб швидко розробити прототип, ітеративно вдосконалити та викласти бізнес-ідею для рішення завдань створення комп'ютерних систем різного призначення.

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладачів в процесі виконання лабораторних завдань, формування навичок самооцінювання та обговорення студентами виконаних лабораторних завдань, контроль самостійного виконання індивідуального завдання.

Всі роботи повинні бути виконані самостійно з метою розвитку творчого підходу до рішення задач.

Лекційні заняття: в технологічній карті бали на цей вид робіт не виділені.

Лабораторні заняття: максимальна кількість балів становить 60 (виконання та захист лабораторних робіт – 60), а мінімальна – 40.

Самостійна робота: складається з часу, який здобувач витрачає на підготовку до виконання лабораторних робіт та на підготовку до експрес-опитувань за лекціями, в технологічній карті бали на цей вид робіт не виділені.

Підсумковий контроль: проводиться у вигляді екзамену, максимальна кількість балів становить 40. Мінімальна умова допуску до екзамену – отримання мінімального балу за лабораторні роботи (40). Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань і одного практичного завдання. Максимальна кількість балів за теоретичне питання становить 10, а за практичне завдання – 20.

В разі невиконання плану лабораторних робіт студент до екзамену вважається не допущеним.

Загальна сума балів підсумкової/семестрової перевірки успішності складається з балів за лекційні заняття, лабораторні роботи і екзамен. Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: «60 і більше балів – зараховано», «59 і менше балів – не зараховано» та заноситься у залікову «Відомість обліку успішності» навчальної дисципліни.

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці «Рейтинг-план навчальної дисципліни».

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання	Форми оцінювання	Мак бал
1	2	3	4
Змістовий модуль 1. Структура IoT			
ТЕМА 1.	<i>Аудиторна робота</i>		
	Лекція 1. Поняття IoT, основна термінологія, стандартні структури мереж	Активна робота	
	Лабораторна робота 1. Швидке розроблення пристроїв IoT в середовищі віртуального моделювання Proteus	Виконання лабораторної роботи	10
	<i>Самостійна робота</i>		
	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття		
ТЕМА 2.	<i>Аудиторна робота</i>		
	Лекція 2. Структура мереж IoT, використовувані протоколи зв'язку, застосовувані стандарти	Активна робота	
	Лабораторна робота 2. Розроблення цифрової системи керування на основі платформи Arduino	Виконання лабораторної роботи	10
	<i>Самостійна робота</i>		
	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття		
ТЕМА 3.	<i>Аудиторна робота</i>		
	Лекція 3. Датчики, виконавчі механізми та контролери	Активна робота	
	Лабораторна робота 3. Виведення на індикатор символічної інформації	Виконання лабораторної роботи	10
	<i>Самостійна робота</i>		
	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття		
ТЕМА 4.	<i>Аудиторна робота</i>		
	Лекція 4. Програмне забезпечення IoT	Активна робота	
	Лабораторна робота 4. Розробка застосунків IoT з використанням таймерів-лічильників. Розробка власного проекту.	Виконання лабораторної роботи	10
	<i>Самостійна робота</i>		
	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття		
ТЕМА 5.	<i>Аудиторна робота</i>		
	Лекція 5. Принципи збору, передачі, обробки та збереження даних в IoT	Активна робота	
	Лабораторна робота 5. Ч.1 Асинхронний обмін між пристроями IoT	Виконання лабораторної роботи	5
	<i>Самостійна робота</i>		

	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття		
Змістовий модуль 2. Проектування та забезпечення безпеки даних IoT			
ТЕМА 6.	<i>Аудиторна робота</i>		
	Лекція 6. Застосування IoT у бізнесі	Активна робота	
	Лабораторна робота 5. Ч.2 Асинхронний обмін між пристроями IoT	Виконання лабораторної роботи	5
	<i>Самостійна робота</i>		
	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття		
ТЕМА 7.	<i>Аудиторна робота</i>		
	Лекція 7. Створення рішень IoT, принципи проектування IoT	Активна робота	
	Лабораторна робота 6. Ч.1. Розробка застосунків IoT з використанням інтерфейсу SPI	Виконання лабораторної роботи	5
	<i>Самостійна робота</i>		
	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття		
ТЕМА 8.	<i>Аудиторна робота</i>		
	Лекція 8. Забезпечення безпеки даних в IoT	Активна робота	
	Лабораторна робота 6. Ч.2. Розробка застосунків IoT з використанням інтерфейсу SPI	Виконання лабораторної роботи	5
	<i>Самостійна робота</i>		
	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття		
Іспит			40

Рекомендована література

Основна

1. Designing the Internet of Things/ Adrian McEwen, Hakim Cassimally // John Wiley & Sons, 2018 /ISBN:1118430654// 336 p.
2. Ménard A. How Can We Recognize the Real Power of the Internet of Things? Available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/how-can-we-recognize-the-real-power-of-the-internet-of-things>
3. Gastón C. Hillar. Internet of Things with Python / Gastón C. Hillar. – Packt Publishing Limited, 2019. – 388 p.
4. Rashid Khan. Learning IoT with Particle Photon and Electron / Rashid Khan, Kajari Ghoshdastidar, Ajith Vasudevan. – Packt Publishing Limited, 2019. – 138 p.
5. Charles Bell. MySQL for the Internet of Things / Charles Bell. – Apress, 2019. – 335 p.
6. Робота в Proteus. Частина 1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cxem.net/comp/comp117.php>

7. PROTEUS VSM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://schem.net/software/proteus.php>

8. Проектування та аналіз електричних схем в програмному середовищі Proteus VSM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/26397/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20Proteus%202018_v2.pdf

9. Моделювання автоматизованої системи оперативного управління параметрами «Розумного будинку» в середовищі Proteus [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/16252/1/td_2020_N2_16.pdf

Додаткова

10. Home Automation System // Embedded Systems and Robotics with Open Source Tools. — Boca Raton : CRC Press, 2016.: CRC Press, 2018-09-03. — С. 109–120.

11. В. К. Hensel, G. Demiris. Technologies for an Aging Society: A Systematic Review of “Smart Home” Applications // Yearbook of Medical Informatics. — 2018-08. — Т. 17, вип. 01. — С. 33–40. — ISSN 2364-0502 0943-4747, 2364-0502. — doi:10.1055/s-0038-1638580.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

12. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця за дисципліною «Технології інтернет речей» <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=8482>.