

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК


(підпис)

Д.М. Крицький
(ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2020 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Теорія і технологія індустріального Інтернету речей
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»
(код та найменування спеціальності)

Освітньо-наукова програма: «Комп'ютерна інженерія»
(найменування освітньо-наукової програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Харків 2020 рік

Силабус «Теорія і технологія індустріального Інтернету речей»
(назва дисципліни)

для аспірантів за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»
(код та найменування спеціальності)

освітньо-науковою програмою Комп'ютерна інженерія
(найменування програми)

« 26 » серпня 2020 р. , – 7 с.

Розробник: Бабешко Євген Васильович, доцент, к.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних систем, мереж і
(назва кафедри)

кібербезпеки

Протокол № 1 від « 27 » серпня 2020 року

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

В.С. Харченко
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань – Інформаційні технології

Спеціальність – Комп'ютерна інженерія

Освітньо-наукова програма – Комп'ютерна інженерія

Рівень вищої освіти – Третій (освітньо-науковий)

Форма навчання – Денна

Семестр, в якому викладається дисципліна – 3-й

Дисципліна – Вибіркова

Загальна кількість годин за навчальним планом – 150 годин/ 5 кредити ЕКТС

Види занять – Лекції, практичні заняття

Вид контролю – Іспит

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: засвоїти знання з теорії і технології індустріального Інтернету речей, принципи їх дослідження і використання для різних галузей

Завдання: підготувати професіоналів, здатних досліджувати, удосконалювати і застосовувати методи, засоби і технології індустріального Інтернету речей в рамках розвитку і впровадження концепції Індустрія 4.0.

Компетентності, які набуваються:

- здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерної інженерії та суміжних галузей;
- здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності;
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері комп'ютерної інженерії;
- здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в комп'ютерній інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації;
- здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем у галузі інформаційних технологій, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів педагогічної та наукової діяльності в комп'ютерної інженерії.

Очікувані результати навчання:

- мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій;
- вивчати, узагальнювати та впроваджувати в навчальний процес інновації комп'ютерної інженерії;
- знати, розуміти та вміти застосовувати методи та засоби створення інформаційних технологій та програмного забезпечення розподілених систем, Інтернету речей, хмарних обчислень, систем штучного інтелекту, віртуальної реальності у різних предметних областях, в тому числі в аерокосмічній галузі.

Пререквізити: Обробка та аналіз результатів наукових досліджень з використанням ІТ.

Постреквізити: Немає

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1

Тема 1. Основи індустрії 4.0 та індустріального Інтернету речей (9 годин)

Поняття індустрії 4.0 та індустріального Інтернету речей. Ключові відмінності Інтернету речей (IoT) та індустріального Інтернету речей (IIoT). Посадження інформаційних технологій (IT) та операційних технологій (OT) у IIoT. Сучасні напрями використання індустріального Інтернету речей для проведення наукових досліджень. Переваги індустріального Інтернету речей. Приклади систем індустріального Інтернету речей.

Тема 2. Екосистема індустріального Інтернету речей (14 годин)

Складові екосистеми індустріального Інтернету речей. Концептуальна модель індустріального Інтернету речей. Архітектура індустріального Інтернету речей. Нормативні документи індустріального Інтернету речей.

Тема 3. Апаратне забезпечення індустріального Інтернету речей (16 годин)

Вбудовані пристрої, розумні пристрої, мережі пристроїв. Промислові контролери. Датчики (сенсори). Виконавчі механізми. Взаємодія апаратного та програмного забезпечення у системах індустріального Інтернету речей.

Тема 4. Комунікації індустріального Інтернету речей (20 годин)

Поняття M2M (машина-до-машини). Топології мереж індустріального Інтернету речей. Промислові мережі. Мережеві шлюзи. Специфікація OPC UA. Мережевий протокол MQTT.

Модульний контроль (1 година)

Модуль 2

Змістовний модуль 2

Тема 5. Управління даними у індустріальному Інтернеті речей (23 години)

Таксономія управління даними у індустріальному Інтернеті речей. Можливі джерела даних. Великі дані. Машинне навчання у індустріальному Інтернеті речей.

Тема 6. Платформи індустріального Інтернету речей (18 годин)

Комплексні рішення для побудови систем індустріального Інтернету речей на прикладі платформи PLCnext. Відкриті магазини програмного забезпечення для індустріального Інтернету речей на прикладі PLCnext Store. Використання платформ для проведення наукових досліджень.

Тема 7. Хмарні сервіси у індустріальному Інтернеті речей (22 години)

Класифікація моделей обслуговування в хмарних сервісах. Використання хмарних сервісів для вирішення завдань індустріального Інтернету речей на прикладі AWS IoT та Proficloud. Основні напрями застосування хмарних сервісів для проведення наукових досліджень.

Тема 8. Безпека індустріального Інтернету речей (26 годин)

Відмінні властивості систем індустріального Інтернету речей з боку безпеки. Основи оцінювання та забезпечення функційної безпеки та кібербезпеки систем індустріального Інтернету речей.

Модульний контроль (1 година)

4. Індивідуальні завдання

Не передбачено

5. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних робіт, консультацій, а також самостійна робота аспірантів з використанням відповідних матеріалів (пп. 9, 10).

6. Методи контролю

При вивченні дисципліни «Теорія і технологія індустріального Інтернету речей» використовуються такі види контролю:

- поточний,
- підсумковий.

Поточний контроль – контроль рівня знань та умінь у процесі навчання, що проводиться на лекціях та практичних заняттях. Його види та форми:

- опитування на засвоєння попередньої лекції (на початку чергової лекції);
- опитування під час лекції на розуміння її суті;
- контроль за засвоєнням матеріалу лекції;
- співбесіда;
- електронне тестування;
- модульний контроль.

Підсумковий контроль – це контроль, що здійснюється в кінці вивчення дисципліни у вигляді іспиту.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують аспіранти

7.1. Розподіл балів, які отримують аспіранти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Практичні заняття	0...10	3	0...30
Тести	0...5	1	0...5
Модульний контроль	0..10	1	0..10
Змістовний модуль 2			
Практичні заняття	0...10	4	0...40
Тести	0...5	1	0...5
Модульний контроль	0..10	1	0..10
Усього за семестр			0...100

7.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки

1. Знати ключові принципи індустріального Інтернету речей
2. Знати основні складові екосистеми індустріального Інтернету речей
3. Знати основні комунікаційні протоколи для обміну даними
4. Знати особливості використання хмарних сервісів для вирішення завдань індустріального Інтернету речей

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки

1. Уміти обирати необхідні складові при створенні системи індустріального Інтернету речей
2. Уміти налаштовувати обмін даними між складовими індустріального Інтернету речей

7.3 Критерії оцінювання роботи аспіранта протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 75% від усіх завдань практичних занять.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити не менше 90% завдань практичних занять.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

8. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни розміщений у системі управління курсами кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки.

1. Система управління курсами кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки [Ел. ресурс]. URL: <https://elearn.csn.khai.edu>

9. Рекомендована література

Базова

1. Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 1. Основи і технології / За ред. В.С. Харченка. К.: Юстон, 2019. 605 с.
2. Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 2. Моделювання і розроблення / За ред. В.С. Харченка. К.: Юстон, 2019. 547 с.
3. Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 3. Оцінювання та впровадження / За ред. В.С. Харченка. К.: Юстон, 2019. 918 с.
4. Misra S., Roy C., Mukherjee A. Introduction to Industrial Internet of Things and Industry 4.0. CRC Press, 2020. 398 p.

Допоміжна

1. Цифрова адженда України. Концептуальні засади. [Ел. ресурс]. URL: <https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>
2. Internet of Things and Data Analytics Handbook / edited by Hwaiyu Geng. John Wiley & Sons, 2017. 800 p.
3. Nath S., Stackowiak R., Romano C. Architecting the Industrial Internet: The architect's guide to designing Industrial Internet solutions. Packt Publishing, 2017. 360 p.
4. Serpanos D., Wolf M. Internet-of-Things (IoT) Systems. Architectures, Algorithms, Methodologies. Springer, 2017. 95 p.

10. Інформаційні ресурси

1. PLCNext Community [Ел. ресурс]. URL: <https://plcnext-community.net>
2. Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services [Ел. ресурс]. URL: <http://reports.weforum.org/industrial-internet-of-things/>
3. Індустрія 4.0 в Україні [Ел. ресурс]. URL: <https://industry4-0-ukraine.com.ua>
4. Industrial IoT/Industry 4.0 Viewpoints [Ел. ресурс]. URL: <https://arcweb.com/blog/industrial-iiot-viewpoints>
5. Industrial Internet Consortium [Ел. ресурс]. URL: <https://www.iiconsortium.org/>
6. Scheer A.-W. Industry 4.0: From vision to implementation [Ел. ресурс]. URL: https://www.scheer-group.com/Scheer/uploads/2016/03/Scheer-Whitepaper_Industry-4-0.pdf
7. Система управління курсами кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки [Ел. ресурс]. URL: <https://elearn.csn.khai.edu>