

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних технологій

Декан Ф



Говорухенко Т.О.
2024 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Теорія і проектування систем Інтернету речей

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Засорнова Ірина Олександрівна
Профайл викладача	http://kuis.khmn.u.edu.ua/personnel/zasornova-iryna/
E-mail викладача(ів)	zasornova.ir@khmn.u.edu.ua
Контактний телефон	Заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7451
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Онлайн:

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю				
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Зачис	Іспит	
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття							
ОД	Д	1	2	3	90	36	18	18				54				

Анотація дисципліни

Дисципліна "Теорія і проектування систем Інтернету речей" є однією з обов'язкових, дисципліна спеціальної підготовки доктора філософії галузі інформаційних технологій і тому призначена для підготовки доктора філософії спеціальності інформаційних систем та технологій.

Дисципліна викладається для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності «інформаційних систем та технологій». При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема, методи проблемного навчання.

Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни є: формування та розвиток загальних і професійних компетентностей у сфері забезпечення життєвого циклу систем Інтернету речей і відповідних інформаційних технологій, що сприяють соціальній стійкості та мобільності випускника на ринку праці; отримання вищої освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні, що дозволяє випускникові успішно здійснювати наукові дослідження, проектування, розробку, впровадження й ефективне застосування систем Інтернету речей та технологій у різних галузях людської діяльності, національної економіки та виробництва.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан ФІТ _____ Говорушенко Т.О.
__5__ вересня __2024__ р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Теорія і проектування систем Інтернету речей**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Засорнова Ірина Олександрівна
Профайл викладача	http://kiis.khmnmu.edu.ua/personnel/zasornova-iryna/
Е-mail викладача(ів)	zasornovair@khmnmu.edu.ua
Контактний телефон	Заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7451
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Онлайн: за необхідністю і попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
ОД	Д	1	2	3	90	36	18	18			54				+

Анотація дисципліни

Дисципліна "Теорія і проектування систем Інтернету речей" є однією з обов'язкових, дисципліна спеціальної підготовки доктора філософії галузі інформаційних технологій і тому призначена для підготовки доктора філософії спеціальності інформаційних систем та технологій.

Дисципліна викладається для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності «інформаційних систем та технологій». При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема, методи проблемного навчання.

Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни є: формування та розвиток загальних і професійних компетентностей у сфері забезпечення життєвого циклу систем Інтернету речей і відповідних інформаційних технологій, що сприяють соціальній стійкості й мобільності випускника на ринку праці; отримання вищої освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні, що дозволяє випускникові успішно здійснювати наукові дослідження, проектування, розробку, впровадження й ефективне застосування систем Інтернету речей та технологій у різних галузях людської діяльності, національної економіки та виробництва.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички з теорії і проектування систем Інтернету речей на основі їх синтезу та аналізу, створення схем та робота з периферійними пристроями які приєднані до систем Інтернету речей.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміло розв'язувати задачі пов'язані з теорією і проектуванням систем Інтернету речей, знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі теорії і проектування систем Інтернету речей; поєднувати теорію і практику, приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для проектування розроблення та програмування систем Інтернету речей; вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей і правил експлуатації систем Інтернету речей; забезпечувати проектування та розроблення систем Інтернету речей.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема лабораторної роботи	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год.	Література
1	1 Архітектура, моделі та класифікація Інтернету речей в наукових роботах [1-15]	1 Створення та використання інтелектуальних сенсорів для дослідження [1-15]	Опрацювання лекційного матеріалу №1. Підготовка до лабораторної роботи №1.	3	[1-15]
2			Підготовка до захисту лабораторної роботи №1.	3	[1-15]
3	2 Екосистема Інтернету речей та інформаційно-вимірjuвальні системи як складова наукових досліджень [1-15]	2 Створення цифрового двійника (Digital Twins) досліджуваного процесу [1-15]	Опрацювання лекційного матеріалу №2. Підготовка до лабораторної роботи №2. Захист лабораторної роботи №1	3	[1-15]
4			Підготовка до захисту лабораторної роботи №2.	3	[1-15]
5	3 Проривні технології, пов'язані з Інтернетом речей [1-15]	3 Використання технології IoT «Рухи 4.0» для дослідження [1-15]	Опрацювання лекційного матеріалу №3. Підготовка до лабораторної роботи №3. Захист лабораторної роботи №2	3	[1-15]
6			Підготовка до захисту лабораторної роботи №3.	3	[1-15]
7	4 Використання технологій, пов'язаних з Інтернетом речей для дослідження [1-15]	4 Використання технологій IoT для розумного виробництва Smart Factory [1-15]	Опрацювання лекційного матеріалу №4. Підготовка до лабораторної роботи №4. Захист лабораторної роботи №3	3	[1-15]
8			Підготовка до захисту лабораторної роботи №4.	3	[1-15]
9	5 Впровадження наукових розробок у промислові інтернет речі [1-15]	5 Використання промислових IoT для розумного виробництва RAMI [1-15]	Опрацювання лекційного матеріалу №5. Підготовка до лабораторної роботи №5. Захист лабораторної роботи №4	3	[1-15]
10			Підготовка до захисту лабораторної роботи №5.	3	[1-15]
11	6 Smart City та напрямки дослідження [1-15]	6 Використання технологій IoT для Smart City [1-15]	Опрацювання лекційного матеріалу №6. Підготовка до лабораторної роботи №6. Захист лабораторної роботи №5	3	[1-15]
12			Підготовка до захисту лабораторної роботи №6.	3	[1-15]
13	7 Smart Grid та	7 Використання	Опрацювання лекційного матеріалу №7.	3	[1-15]

	напрямки дослідження [1-15]	технологій IoT для Smart Grid [1-15]	Підготовка до лабораторної роботи №7. Захист лабораторної роботи №6		
14			Підготовка до захисту лабораторної роботи №7.	3	[1-15]
15	8 Подальший розвиток та захист Інтернету речей [1-15]	8 Вивчення способів захисту IoT [1-15]	Опрацювання лекційного матеріалу №8. Підготовка до лабораторної роботи №8. Захист лабораторної роботи №7	3	[1-15]
16			Підготовка до захисту лабораторної роботи №8.	3	[1-15]
17	Підсумкове заняття [1-10]	Підсумкове заняття [1-10]	Підготовка до підсумкових лабораторного заняття Захист лабораторної роботи №8.	6	[1-10]

Примітка: *Лекції проводяться по дві години, лабораторні заняття по дві години; послідовність проведення занять визначається розкладом (може не відповідати нумерованим тижням).

Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуальних завдань у лабораторних роботах здійснює викладач згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Індивідуальні завдання у лабораторних роботах утворюються в залежності від номеру студента у загальному списку групи.

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, практичні та лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвідувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До лабораторних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність.

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на її початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота				Семестр. контроль (іспит)			
II семестр															
Лабораторні роботи №:								Тест. контроль:				За рейтингом			
1	2	3	4	5	6	7	8	Т 1-4				Т 5-8			
ВК:								0,6				0,4			

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Оцінювання тестових завдань. Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20.

Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестове завдання		1–11	12–14	15–18	19–20
Оцінка		2	3	4	5

На тестування відводиться 20 хвилин. Тестування проводиться з використанням модульного середовища для навчання MOODLE. Правильні відповіді студент реєструє в онлайн режимі в модульному середовищі MOODLE. Через 20 хвилин студенти завершують тестування та надсилають свої відповіді на сервер. Викладач оголошує результати тестування згідно журналу оцінок модульного середовища MOODLE. Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має пройти тестування знов в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю. Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у наступній таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ECTS	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок.
B	4,25-4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Що таке Інтернет речей (IoT), і які основні принципи його функціонування?
2. Які аспекти безпеки важливі для систем Інтернету речей, і як їх можна забезпечити?
3. Які протоколи використовуються для забезпечення зв'язку в мережах IoT, і як вони взаємодіють?
4. Розкажіть про архітектурні рішення для систем Інтернету речей.
5. Які виклики виникають при впровадженні інтернету речей в промисловості?
6. Як можна оптимізувати використання енергії в пристроях IoT для подовження їхньої автономності?
7. Які переваги та недоліки бездротових технологій для зв'язку в системах Інтернету речей?
8. Як вибрати відповідний тип сенсорів для конкретного застосування в IoT?
9. Як впливає масштабування на архітектуру та проектування систем IoT?
10. Розгляньте використання хмарових сервісів у контексті Інтернету речей. Які переваги та виклики пов'язані з цим?
11. Які основні принципи збору, обробки та аналізу даних в системах IoT?
12. Які роль та функції виконують бортові операційні системи в пристроях IoT?
13. Розгляньте вплив Інтернету речей на концепцію "розумного міста" та пов'язані з цим виклики.
14. Як можна забезпечити інтероперабельність між різними пристроями та системами в Інтернеті речей?
15. Як вибрати оптимальний протокол для передачі даних в залежності від конкретного використання в IoT?
16. Як можна вирішити проблему обробки великих обсягів даних в системах IoT? Розгляньте концепції edge computing та fog computing.
17. Як взаємодіють технології штучного інтелекту із системами Інтернету речей, і як це може поліпшити їхню ефективність?
18. Які виклики пов'язані з приватністю та безпекою особистих даних в контексті використання IoT у побуті?
19. Як можна оптимізувати комунікацію та обробку даних для забезпечення реального часу в системах Інтернету речей?
20. Як вирішуються питання витрат та надійності в системах Інтернету речей, особливо при великому обсязі пристроїв?
21. Які переваги та обмеження використання пристроїв IoT в промисловості та виробництві?
22. Розгляньте використання технології блокчейну в системах Інтернету речей для забезпечення надійності та безпеки транзакцій.
23. Які стратегії енергозбереження можна використовувати в сенсорах та пристроях IoT для продовження терміну служби батарей?
24. Як враховувати та вирішувати питання етики в розробці та використанні систем Інтернету речей?
25. Як визначити оптимальну архітектуру системи IoT для конкретного застосування, враховуючи вимоги до продуктивності та масштабування?
26. Які технології використовуються для визначення місцезнаходження пристроїв у мережі IoT, і як це впливає на їхню точність та ефективність?
27. Розгляньте виклики та можливості використання IoT у сфері охорони здоров'я та медицини.
28. Як можна оптимізувати мережеву архітектуру для мінімізації затримок у передачі даних в системах Інтернету речей?
29. Як вирішити проблему несумісності протоколів та стандартів в сучасних системах Інтернету речей?
30. Як використовувати техніку контролю версій та управління конфігурацією в розробці систем Інтернету речей для забезпечення стабільності та розширюваності?
31. Як можна покращити ефективність передачі даних в системах Інтернету речей з використанням технологій стиснення та оптимізації трафіку?
32. Розгляньте вплив Інтернету речей на екологічні питання та можливості використання цієї технології для створення екологічно чистих рішень.
33. Як можна вирішити проблему недостатньої багатofункціональності та обмежених ресурсів у деяких пристроях Інтернету речей?
34. Які виклики пов'язані з підтримкою інтернет-підключення в областях з обмеженим доступом до мережі?
35. Розгляньте аспекти обробки даних в реальному часі для визначення аномалій та автоматизації реагування на події в системах Інтернету речей.
36. Як визначити та управляти енергоспоживанням великих мережі пристроїв Інтернету речей?
37. Як забезпечити сумісність між різними пристроями та платформами в системах Інтернету речей?
38. Як можна використовувати технології машинного навчання для аналізу та прогнозу даних, зібраних від пристроїв IoT?
39. Розгляньте ролі та можливості додаткових технологій, таких як RFID та NFC, в Інтернеті речей.
40. Як вирішити проблему оновлення програмного забезпечення на великій кількості розподілених пристроїв IoT?
41. Як вирішити питання приватності та захисту особистих даних у світі зростаючого використання IoT в побутових пристроях?
42. Які технології використовуються для взаємодії між пристроями в інтернеті речей та як забезпечити стандартизацію цих взаємодій?
43. Розгляньте вплив Інтернету речей на сферу розробки та створення нових бізнес-моделей.
44. Як можна використовувати технології геолокації для управління та відстеження руху пристроїв в Інтернеті речей?
45. Які перспективи розвитку Інтернету речей можливі в медичній діагностиці та лікуванні?

46. Як вирішити проблеми взаємодії між різнорідними пристроями IoT в умовах різних вендорів та стандартів?
47. Як використовувати аналітику даних для отримання цінної інформації з великих обсягів даних, зібраних в системах IoT?
48. Розгляньте вплив Інтернету речей на поняття "розумний будинок" та висуньте ідеї для подальшого розвитку цього концепту.
49. Як можна покращити масштабованість та гнучкість систем Інтернету речей для різних застосувань?
50. Які виклики пов'язані з використанням Інтернету речей в автомобільній промисловості, зокрема в розвитку автономних транспортних засобів?
51. Як вирішити проблеми безпеки та конфіденційності при використанні даних, зібраних від різних джерел у системах Інтернету речей?
52. Розгляньте можливості використання технологій блокчейну для створення децентралізованих та безпечних систем Інтернету речей.
53. Як вирішити проблеми зв'язку та інтеграції між різнорідними пристроями в розподілених системах Інтернету речей?
54. Як можна використовувати технології доповненої реальності (AR) та віртуальної реальності (VR) у сполученні з Інтернетом речей для створення інноваційних рішень?
55. Розгляньте використання технологій IoT для покращення ефективності виробництва та оптимізації логістичних процесів.
56. Як вирішити проблеми управління житловими будівлями та інфраструктурою міст з використанням Інтернету речей?
57. Які перспективи використання IoT у сфері сільського господарства для підвищення врожаїв та оптимізації сільськогосподарських процесів?
58. Як вирішити проблеми інтерфейсу та взаємодії людини з пристроями Інтернету речей для створення зручного та інтуїтивно зрозумілого середовища?
59. Як забезпечити стійкість систем Інтернету речей до кібератак та видалених втручань?
60. Як вирішити питання енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії в системах Інтернету речей?

6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Теорія і проектування систем Інтернету речей» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Programming the Internet of Things: An Introduction to Building Integrated, Device-to-Cloud IoT Solutions by Andy King 2021. – 130 p.
2. Industrial IoT for Architects and Engineers: Architecting secure, robust, and scalable industrial IoT solutions with AWS by Joey Bernal, Bharath Sridhar 2023. – 125 p.
3. MASTERING THE ESP32 IOT PROJECTS WITH ARDUINO IDE: Building Connected Devices with the ESP32 Practical Guide to Arduino IDE by Mikasa Mizuki 2023. – 210 p.
4. THE COMPLETE GUIDE TO ESP32 AND ARDUINO FOR IOT: Unleash the Power of the Internet of Things Build Connected Devices and Automate Your World by Roronoa Hatake 2023. – 148 p.
5. IoT Data Analytics using Python: Learn how to use Python to collect, analyze, and visualize IoT data (English Edition) by M S Hariharan 2023. – 234 p.
6. Embedded Machine Learning for Cyber-Physical, IoT, and Edge Computing: Use Cases and Emerging Challenges by Sudeep Pasricha and Muhammad Shafique 2023. – 168 p.
7. IoT-Entwicklung: Den Grundstein für eine intelligente Welt legen (German Edition) by Shaista Fatima, Syed Imran Ahmed, et al., 2023, – 251 p.
8. IoT for Defense and National Security by Robert Douglass, Keith Gremban, et al. 2023. – 162 p.
9. IoT and OT Security Handbook: Assess risks, manage vulnerabilities, and monitor threats with Microsoft Defender for IoT by Smita Jain, Vasantha Lakshmi, et al. 2023. – 178 p.
10. IoT and Analytics in Renewable Energy Systems (Volume 2): AI, ML and IoT Deployment in Sustainable Smart Cities by O.V. Gnana Swathika , K. Karthikeyan, et al., 2023. – 134 p.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

11. The Raspberry Pi Platform and Python Programming for the Raspberry Pi/ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.coursera.org/learn/raspberry-pi-platform>
12. Simulate IoT Projects in Your Browser/ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://wokwi.com/>.
13. Wokwi User Group - Online ESP32, STM32, Arduino and Embedded Systems Simulator / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.linkedin.com/groups/9179854/>.

ЕЛЕКТРОННИЙ УНІВЕРСИТЕТ:

14. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.
15. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/page_lib.php

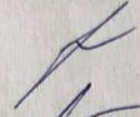
Розробник:



к.т.н., доц. Засорнова І.О.

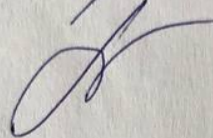
Погоджено:

Зав. каф. КНС:



к.т.н., доц. Засорнова І.О.

Гарант ОП:



д.т.н., проф. Говорушенко Т.О.