

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОТОКОЛИ ТА СТАНДАРТИ В ІОТ»

<b>Лектор курсу</b>		<b>Ткаленко Оксана Миколаївна,</b> кандидат технічних наук, доцент		<b>Контактна інформація</b> лектора (e-mail), сторінка курсу в GWE		e-mail: <a href="mailto:tkalenko-oksana888@ukr.net">tkalenko-oksana888@ukr.net</a> сторінка курсу в GWE – <a href="https://classroom.google.com/c/NzE0MTI5ODkwOTk4">https://classroom.google.com/c/NzE0MTI5ODkwOTk4</a>	
<b>Галузь знань</b>		12 Інформаційні технології		<b>Рівень вищої освіти</b>		магістр	
<b>Спеціальність</b>		126 Інформаційні системи та технології		<b>Семестр</b>		2	
<b>Освітня програма</b>		Інформаційні системи та технології		<b>Тип дисципліни</b>		Обов'язкова	
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	4	120	22	-	18	-	80
<b>АНОТАЦІЯ КУРСУ</b>							
<b>Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі</b>							
Освітні компоненти, які передують вивченню			Захист професійної діяльності в галузі. Методи моделювання інформаційних систем.				
Освітні компоненти для яких є базовою			Науково-дослідна практика. Переддипломна практика.				
<b>Мета курсу:</b>	Вивчення студентом процесів стандартизації в області Інтернету речей на міжнародному, регіональному та національному рівнях у вигляді розробок різних рекомендацій, технічних специфікацій і нормативно-правових актів, що визначають вимоги до обладнання, додатків, мереж та послуг IoT, а також до мереж доступу; принципів взаємодії різноманітних технологій і пристроїв IoT з використанням відповідних протоколів зв'язку.						
<b>Компетентності відповідно до освітньої програми</b>							
<b>Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)</b>				<b>Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)</b>			
ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК03. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).				СК01. Здатність розробляти та застосувати ICT, необхідні для розв'язання стратегічних і поточних задач. СК05. Здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах. СК08. Здатність аналізувати та розробляти рекомендації для технології LoraWAN, її мережної архітектури, класів кінцевих пристроїв, рівнів криптографії.			
<b>Програмні результати навчання (ПР)</b>							
ПР06. Обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організувати їх впровадження та використання. ПР12. Застосовувати знання з технології LoraWAN, її мережної архітектури, класів кінцевих пристроїв, рівнів криптографії для організації діяльності ІТкомпаній.							

## ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
<b>Розділ 1. Стандартизація Інтернету речей</b>			
<b>Тема 1. Інтернет речей: міжнародна стандартизація</b> <u>Формування компетентностей:</u> ЗК01, СК01, СК05 <u>Програмні результати навчання:</u> РН06, РН12 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1,2			
Заняття 1.1 Інтернет речей: міжнародна стандартизація	Лекція 1 2 год		Лекція-візуалізація
Заняття 1.2 Робота з NFC мітками	Практичне заняття 1 2 год	4 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання
<b>Тема 2. Стандарти ISO IEEE Internet of things. Стандарти по забезпеченню безпеки споживчих та промислових IoT</b> <u>Формування компетентностей:</u> ЗК01, СК01, СК05 <u>Програмні результати навчання:</u> РН06, РН12 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1,2			
Заняття 2.1 Стандарти ISO IEEE Internet of things. Стандарти по забезпеченню безпеки споживчих та промислових IoT	Лекція 2 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 2.2 Модель OSI. Протоколи	Практичне заняття 2 2 год	6 балів	Усне опитування, навчальна дискусія, вирішення практичного завдання
<b>Тема 3. Технології та протоколи IoT</b> <u>Формування компетентностей:</u> ЗК01, СК05, СК08 <u>Програмні результати навчання:</u> РН06, РН12 <u>Рекомендовані джерела:</u> 2,3			
Заняття 3.1 Технології та протоколи IoT	Лекція 3 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів

Заняття 3.2 Адресація в IP-мережах	Практичне заняття 3 2 год	4 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань та вмінь
<b>Тема 4. Технології та протоколи IoT</b>			
<i><b>Формування компетентностей:</b></i> ЗК03, СК01, СК08			
<i><b>Програмні результати навчання:</b></i> РН06, РН12			
<i><b>Рекомендовані джерела:</b></i> 2,3,4			
Заняття 4.1 Технології та протоколи IoT	Лекція 4 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 4.2 Розрахунок масок і IP-підмереж	Практичне заняття 4 2 год	4 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь
<b>Тема 5, 6. Стандарти та протоколи передавання даних в IoT</b>			
<i><b>Формування компетентностей:</b></i> ЗК01, ЗК03, СК08			
<i><b>Програмні результати навчання:</b></i> РН06			
<i><b>Рекомендовані джерела:</b></i> 1,2,3			
Заняття 5.1, 5.2 Стандарти та протоколи передавання даних в IoT	Лекція 5, 6 4 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 6.1 Модульний контроль 1	Практичне заняття 5 2 год		Тестування
Заняття 6.2 Знаходження найкоротшого шляху в мережі по алгоритму Дейкстри	Практичне заняття 6 2 год	6 балів	Усне опитування, практичне виконання завдання
<i><b>Тема 1. Інтернет речей: міжнародна стандартизація</b></i> <i><b>Тема 2. Стандарти ISO IEEE Internet of things. Стандарти по забезпеченню безпеки споживчих та промислових IoT</b></i> <i><b>Тема 3, 4. Технології та протоколи IoT</b></i> <i><b>Тема 5, 6. Стандарти та протоколи передавання даних в IoT</b></i>	Самостійна робота		
	10 год	2 бали	1. Проблеми впровадження IoT.
	10 год	2 бали	2. Технології для підключення IoT пристроїв.
	10 год	2 бали	3. Інформаційна безпека IoT. 4. Стандарт ISO 12100.
	10 год	2 бали	5. Протоколи вузькосмугового зв'язку CAT-NB, LTE-M. 6. Протоколи та технології ANT+, Wireless HART.
<b>Розділ 2. Протоколи Інтернету речей</b>			

<b>Тема 7. Інтеграція IoT-технологій та штучного інтелекту</b>			
<i><b>Формування компетентностей:</b></i> ЗК01, ЗК03, СК01			
<i><b>Програмні результати навчання:</b></i> РН12			
<i><b>Рекомендовані джерела:</b></i> 3,4,5			
Заняття 7.1 Інтеграція IoT-технологій та штучного інтелекту	Лекція 7 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 7.2 Використання методів протоколу HTTP	Практичне заняття 7 2 год	6 балів	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь
<b>Тема 8. Інтеграція IoT-технологій та штучного інтелекту</b>			
<i><b>Формування компетентностей:</b></i> ЗК01, ЗК03, СК01, СК05			
<i><b>Програмні результати навчання:</b></i> РН06, РН12			
<i><b>Рекомендовані джерела:</b></i> 3,4,5			
Заняття 8.1 Інтеграція IoT-технологій та штучного інтелекту	Лекція 8 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 8.2 Основи роботи з Node-RED	Практичне заняття 8 2 год	6 балів	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь
<b>Тема 9. Протоколи маршрутизації</b>			
<i><b>Формування компетентностей:</b></i> ЗК01, ЗК03, СК08			
<i><b>Програмні результати навчання:</b></i> РН06, РН12			
<i><b>Рекомендовані джерела:</b></i> 4,5,6			
Заняття 9.1 Протоколи маршрутизації	Лекція 9 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 9.2 Протоколи IoT. MQTT	Практичне заняття 9 2 год	6 балів	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь
<b>Тема 10. Аналітичний огляд прикладних протоколів Інтернету речей</b>			
<i><b>Формування компетентностей:</b></i> ЗК01, ЗК03, СК01, СК05, СК08			
<i><b>Програмні результати навчання:</b></i> РН06, РН12			
<i><b>Рекомендовані джерела:</b></i> 5,6,7			

Заняття 10.1 Аналітичний огляд прикладних протоколів Інтернету речей	Лекція 10 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
<b>Тема 11. Технологія LoRaWAN</b>			
<b>Формування компетентностей:</b> ЗК01, ЗК03, СК01, СК05, СК08			
<b>Програмні результати навчання:</b> РН06, РН12			
<b>Рекомендовані джерела:</b> 5,6,7			
Заняття 11.1 Технологія LoRaWAN	Лекція 11 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
<b>Тема 7, 8. Інтеграція IoT-технологій та штучного інтелекту</b> <b>Тема 9. Протоколи маршрутизації</b> <b>Тема 10. Аналітичний огляд прикладних протоколів Інтернету речей</b> <b>Тема 11. Технологія LoRaWAN</b>	Самостійна робота		
	10 год	4 бали	7, 8. Принципи взаємодії D2D, D2S, S2S.
	10 год	2 бали	9. Стандарт RFC 7252.
	10 год	2 бали	10. IoT-протоколи передавання даних від граничного пристрою у хмару.
	10 год	2 бали	11. Взаємодія пристроїв IoT з обмеженими ресурсами.
<b>МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комп'ютерне обладнання, мережа Інтернет ауд. 225;</li> <li>• Arduino ESP 8266;</li> <li>• Програмне забезпечення: Arduino IDE, Jupyter Notebook, Google Colab.</li> </ul>			
<b>ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
<p>1. Сторчак К.П. Технології Інтернет речей. Навчальний посібник / К.П. Сторчак, А.М. Тушич, І.М. Срібна, Н.Д. Яковенко, Д.В. Кравець. – К.: ДУТ, - 2021. – 68 с. Режим доступу: <a href="http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/739/view/2147">http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/739/view/2147</a></p> <p>2. Сторчак К.П. Аналіз вимог до проектування хмарної платформи для Інтернету речей / К.П. Сторчак, А.М. Тушич, О.М. Ткаленко, В.М. Чорна, Т.М. Жила // Науковий журнал «Зв'язок», Київ – №6 2019. – С. 8-11. Режим доступу: <a href="http://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2378">http://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2378</a></p> <p>3. Програмування пристроїв Інтернету речей: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (освітня програма «Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем») / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л.М. Олещенко, Я.В. Хічко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,46 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 47 с. Режим доступу: <a href="http://www.dut.edu.ua/uploads/1_2146_81381740.pdf">http://www.dut.edu.ua/uploads/1_2146_81381740.pdf</a></p> <p>4. Збірник тез Всеукраїнської науково-технічної конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку ІОТ». – К.: ДУТ, - 2020. – 184 с. Режим доступу: <a href="http://www.dut.edu.ua/ua/lib/2/category/739/view/2028">http://www.dut.edu.ua/ua/lib/2/category/739/view/2028</a></p> <p>5. Посібник // Електронний ресурс. Режим доступу: <a href="https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage">https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage</a></p> <p>6. Introduction to IoT (Cisco Networking Academy) // Електронний ресурс. Режим доступу: <a href="https://www.netacad.com">https://www.netacad.com</a></p> <p>7. Internet of Things (IoT) Cisco / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <a href="http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html">http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html</a></p>			
<b>ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)</b>			

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

### КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Дослідження операцій.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні екзамену його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою і складається із двох основних оцінкових блоків і розподіляється в певних пропорціях 60 (*бали напрацьовані під час вивчення дисципліни – Поточний контроль*), 40 (*підсумкове оцінювання - Іспит*):

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	● Виконання практичних робіт	42 бали
	● Самостійна робота	18 балів
<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ</b> <i>Іспит</i>	Іспит проходить у письмовій формі.	40 балів

### Додаткова оцінка

Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:	
- Тези доповіді на фаховій конференції	3 бали
- Стаття у фаховому виданні	5 балів
- Стаття в іноземному рецензованому виданні	10 балів

Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.

### ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	<p>Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.</p> <p>Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь.</p> <p>Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.</p>	<p><b>Високий</b></p> <p>Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.</p>	Відмінно / Зараховано (A)
82-89	<p>Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.</p> <p>Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.</p>	<p><b>Достатній</b></p> <p>Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни</p>	Добре / Зараховано (B)
75-81	<p>Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.</p>	<p><b>Достатній</b></p> <p>Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.</p> <p>Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.</p>	Добре / Зараховано (C)
67-74	<p>Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.</p>	<p><b>Середній</b></p> <p>Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни</p>	Задовільно / Зараховано (D)

60-66	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	<b>Середній</b> Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі іспиту.	<b>Незадовільний</b> Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється