

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
"ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ"
Циклова комісія «Комп'ютерні системи та інформаційні технології»

ПОГОЖДУЮ

Голова групи забезпечення
ОПП спеціальності

_____ П. ВОВК _____
_____ 2022 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

_____ С. БУСНЮК
"26" серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

ОСНОВИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ (ІОТ)

Розробник	_____ О. ВЕЛИКИЙ _____
Галузь знань	_____ 12 Інформаційні технології _____
Код та назва спеціальності	_____ 126 Інформаційні системи та технології _____
Освітньо-професійна програма	_____ Інформаційні системи та технології _____
Статус навчальної дисципліни	_____ обов'язкова _____
Мова навчання	_____ українська _____

2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи інтернету речей (ІОТ)» для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр III курсу спеціальності 126 Інформаційні системи та технології денної форми навчання складена на основі ОПП Інформаційні системи та технології.

“19” серпня 2022 року - 13 с.

Розробник: Великий О.А.

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії «Комп’ютерних систем та інформаційних технологій»
Протокол від “25” серпня 2022 року № 1

Голова циклової комісії «Комп’ютерних систем та інформаційних технологій» _____ П. BOBK

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ
Протокол від “26” серпня 2022 року №1

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії «Комп’ютерних систем та інформаційних технологій»
Протокол від “____” серпня 202__ року № ____

Голова циклової комісії «Комп’ютерних систем та інформаційних технологій» _____

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ
Протокол від “____” серпня 202__ року №____

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії «Комп’ютерних систем та інформаційних технологій»
Протокол від “____” серпня 202__ року № ____

Голова циклової комісії «Комп’ютерних систем та інформаційних технологій» _____

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ
Протокол від “____” серпня 202__ року №____

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Тем – 7	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Форма навчання
		денна
	Спеціальність: 126 Інформаційні системи та технології	Рік підготовки
		III
		Семестр
Загальна кількість годин – 120		VI
Для денної форми навчання: аудиторних – 68 год; самостійної роботи студента – 52 год;	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції
		34 год
		Практичні
		34 год
		Самостійна робота
		52 год
		Вид контролю:
		диф. залік

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ, ПЕРЕДУМОВИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Місце дисципліни в освітній програмі:	Сучасній людині важко уявити собі життя без різних засобів зв'язку. Пошта, телефон, радіо та інші комунікації перетворили людство в єдиний «живий» організм, змусивши його обробляти величезний потік інформації. Підручним засобом для обробки інформації став комп'ютер. Мета вивчення дисципліни «Основи інтернету речей (ІОТ)» полягає у засвоєнні основ розробки та програмування пристроїв, які працюють з використанням смарт-технологій та технологій Інтернету речей. При цьому пристрої IoT розглядаються як сукупність технічних, інформаційних та програмних засобів, призначених для вирішення широкого кола завдань у різних галузях економіки, освіти, промисловості тощо.
Компетентності загальні або фахові:	СК6. Здатність дотримуватися стандартів в області інформаційних систем та технологій. СК7. Здатність використовувати методи і засоби забезпечення інформаційної та функціональної безпеки в області інформаційних систем та технологій. СК9. Здатність вибору, розгортання, інтегрування, адміністрування та супроводу інформаційних систем та технологій. СК10. Здатність брати участь в проектуванні, розробці, налагодженні та удосконаленні компонентів інформаційних систем. СК14. Здатність вибору хмарних платформ та розгортання на них, інтегрування, адміністрування і супроводу інформаційних систем та сервісів. СК15. Здатність брати участь в проектуванні, розгортанні, налагодженні та удосконаленні компонентів хмарних систем та сервісів.
Програмні результати навчання:	РН3. Знаходити аналогії та застосовувати знання, вміння та навички з суміжних дисциплін для формування та розв'язання професійних задач в області інформаційних систем та технологій. РН4. Знати способи ідентифікації, формулювання та класифікації вимог до інформаційних систем та технологій і застосовувати їх при прийнятті бізнес-рішень та в процесі аналізу отриманого технічного завдання. РН5. Обирати оптимальний спосіб вирішення завдань, налаштовувати та користуватись відповідними інструментальними засобами. РН7. Знати основні види кіберзагроз, основні методи і засоби забезпечення інформаційної та функціональної безпеки і застосовувати їх на практиці під час впровадження та супроводу інформаційних систем. РН9. Здійснювати обґрунтований вибір, розгортання, інтегрування, адміністрування й технічну підтримку інформаційних систем та технологій. РН10. Розробляти та супроводжувати окремі компоненти інформаційних систем. РН12. Виконувати обчислювальні експерименти, аналізувати та порівнювати їх результати, обирати на їх основі оптимальні рішення поставлених завдань.

	RH14. Застосовувати правила оформлення проектної документації щодо інформаційних систем та технологій. RH16. Знати та розуміти предметну область, застосовувати знання у професійній діяльності. RH17. Аналізувати та узагальнювати необхідну інформацію з різних джерел та ресурсів для вирішення професійних задач з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. RH18. Здійснювати обґрунтований вибір хмарної платформи та хмарних сервісів. RH19. Здійснювати розгортання, інтегрування, адміністрування й технічну підтримку хмарних систем та сервісів. RH20. Розробляти, налагоджувати та супроводжувати окремі компоненти хмарних систем та сервісів.
Передумови для вивчення дисципліни:	
Для вивчення навчальної дисципліни «Основи інтернету речей (ІОТ)» необхідними є компетентності здобувачів вищої освіти з навчальних дисциплін «Алгоритми і структури даних», «Основи програмування», «Комп'ютерні мережі». Також ця навчальна дисципліна забезпечує міжпредметні зв'язки з навчальними дисциплінами «Комп'ютерні системи», «Архітектура комп'ютерів», «Організація баз даних та сховища даних», «Адміністрування комп'ютерних систем та мереж».	

3. ОБСЯГ ТА СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ											
ФОРМА НАВЧАННЯ			Кредити ЄКТС	ДЕННА (ОЧНА)							
ФОРМА КОНТРОЛЮ				Підсумкові оцінки (залік, екзамен)							
№ теми	Назва теми			Кількість годин:							
				Разом	Самостійна робота	Навчальні заняття:					
						Всього	з них:				
					Лекційні заняття		Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальні заняття	
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Основні поняття Інтернету речей		0,5	15	7	8	4		4		
2.	Еталонна модель, платформи та шлюзи		0,6	18	6	12	6		6		
3.	Сенсори		1	30	14	16	8		8		
4.	Технологія Інтернету речей та протоколи передачі даних		1	30	14	16	8		8		
5.	Протоколи Інтернету речей. Розумний будинок та розумне місто		0,5	15	7	8	4		4		
6.	Технології обробки великих даних (Big Data)		0,2	6	2	4	2		2		
7.	Технологічна платформа Smart Grid		0,2	6	2	4	2		2		
Разом з дисципліни:			4	120	52	68	34		34		

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
1.	Основні поняття Інтернету речей. Складові майбутнього Інтернету	2	[11], с. 8 – 14
2.	Історія Інтернету Речей. Екосистема Інтернету речей.	2	[11], с. 15 – 24
3.	Стандарти сумісності IoT. Еталонні моделі IoT	2	[11], с. 25 – 40
4.	Поняття IoT платформи. Платформа Linux Foundation. Платформа AggreGate. Платформа Everyware Cloud	2	[11], с. 41 – 50
5.	IoT шлюзи	2	[11], с. 51 – 60
6.	Активні та пасивні сенсори. Сенсорно-комп'ютерні системи	2	[11], с. 61 – 68
7.	Інтелектуальні сенсори. Мікросистемні технології	2	[2], с. 69 – 80
8.	Принципи роботи глобальної системи орієнтування. Сенсори лінійного та кутового переміщення	2	[11], с. 80 – 89
9.	Інтелектуальні акустичні сенсори. Електричні сенсори	2	[11], с. 89 – 110
10.	Індустрія 4.0. Промисловий Інтернет Речей	2	[6], с. 111 – 123
11.	Віртуальна реальність. Доповнена реальність	2	[6], с. 123 – 131
12.	Технології та протоколи передачі даних на довгі відстані в IoT мережах	2	[11], с. 133 – 139
13.	Технології та протоколи передачі даних на короткі відстані в IoT мережах	2	[11], с. 139 – 157
14.	Протоколи Інтернету речей	2	[11], с. 172 – 188
15.	Розумний та безпечний будинок. Розумне місто	2	[11], с. 189 – 221
16.	Технології обробки великих даних (Big Data)	2	[11], с. 224 – 238
17.	Технологічна платформа Smart Grid	2	[11], с. 240 – 256
	Всього	34	

4.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми, план.	Кількість годин	Форма та засоби контролю	Рекомендована література
1.	Створення простої мережі із використанням середовища Packet Tracer	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 108 – 114
2.	Додавання IoT пристроїв до розумного будинку в середовищі Packet Tracer	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 127 – 130
3.	Підключення та моніторинг пристроїв IoT в середовищі Packet Tracer	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 115 – 119
4.	Налаштування безпеки мережі IoT в середовищі Packet Tracer	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 120 – 127
5.	Створення IoT-системи на базі мінікомп'ютера Raspberry Pi	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 131 – 134
6.	Знайомство з платформою Arduino.	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 135 – 147
7.	Робота з фотоелементами Arduino. Робота з датчиком рівня рідини.	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[2], с. 11 – 25
8.	Робота з сервоприводом Arduino.	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[2], с. 93 – 106
9.	Робота з PIR-датчиком (руху) в Arduino.	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[2], с. 35 – 49
10.	Робота з LCD дисплеєм.	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 131 – 134
11.	Робота з ультразвуковим далекоміром HC-SR04.	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 120 – 126
12.	Робота з датчиком температури та вологості.	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 135 – 147
13.	Робота з RFID.	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[2], с. 107 – 117
14.	Дистанційне керування в Arduino.	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 127 – 130

15.	Проектування IoT мережі	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 127 – 130
16.	Робота з великими даними	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 148 – 156
17.	Аналіз даних, отриманих системою IoT	2	виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[6], с. 131 – 134
Разом		34		

4.3 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
1.	Моделі комунікації Інтернету речей	7	[2], с.35 – 49
2.	Архітектурні рішення при проектуванні систем Інтернету речей	6	[2], с. 50 – 62
3.	Програмні можливостей мікроконтролерів щодо розробки серверної частини систем Інтернету речей	14	[6], с. 169 – 176
4.	Проблеми обміну даних в системах Інтернету речей	14	[11], с. 118 – 130
5.	Проблеми захисту даних в системах Інтернету речей	7	[6], с. 67 – 91
6.	Використання мереж мобільного зв'язку для надання послуг IoT.	2	[2], с. 133 – 144
7.	Технології сенсорних мереж.	2	[2], с. 133 – 144
Разом		52	

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є диф. залік, курсова робота, практичні завдання на лабораторному обладнанні, реальних об'єктах (комп'ютер та його складові), аналітичні звіти, реферати, презентації результатів виконаних завдань та досліджень, письмове виконання ІНДЗ, виступи на наукових заходах, Використовуються відео лекції, практичні заняття з індивідуальними завданнями, самостійна робота здобувача вищої освіти з навчальною та довідковою літературою, самостійне виконання завдань, консультації. Використовуються демонстраційні вузли та компоненти комп'ютера, лабораторний навчальний комп'ютер, інструктивні картки для практичних робіт, картки з індивідуальними завданнями для практичних робіт. Використовується доступ до мережі інтернет.

6. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ		
6.1. Порядок оцінювання результатів навчання		
Форма контролю	Порядок проведення контролю	
Поточний контроль	Усне опитування, домашні завдання, виступи на практичних заняттях, практичні та письмові роботи оцінюються за 4-бальною шкалою	
Підсумковий контроль	Оцінка визначається за рівнем компетентності розв’язання запропонованих завдань екзаменаційних білетів за 4 бальною шкалою.	
6.2. Критерії оцінювання результатів навчання		
Оцінювання за національною шкалою:		Критерії та визначення оцінювання
рівень компетентності	оцінка: 4-бальна	
1	2	3
Високий (творчий)	5 (відмінно)	Здобувач освіти вільно володіє програмовим матеріалом, виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки. Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо). Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо).
Достатній (конструктивно-варіативний)	4 (добре)	Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок. Здобувач вищої освіти уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (викладача, одногрупників тощо) робити висновки. Здобувач освіти може пояснювати роботу комп’ютера, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних вузлів комп’ютера (призначення, функціонування, характеристики, особливості застосування).

Середній (репродуктивний)	3 (задовільно)	Здобувач вищої освіти може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших здобувачів), виявляє елементарні знання основних положень функціонування комп'ютера (законів, понять, формул). Здобувач освіти описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає складові комп'ютера, їх характеристики, записує основні формули, рівняння і закони. Здобувач освіти за допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях викладача тощо.
Початковий (рецептивно-продуктивний)	2 (незадовільно)	Здобувач освіти за допомогою викладача описує комп'ютер або його частини у зв'язаному вигляді без пояснень відповідних причин, називає параметри та характеристики складових, розрізняє призначення окремих складових комп'ютера.
		Здобувач освіти описує роботу комп'ютера на основі свого попереднього досвіду, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
		Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання складових комп'ютера, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують відповіді "так" чи "ні".

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Колонтаєвський, Ю. П. Електроніка і мікросхемотехніка [Текст]: підручник для студентів вузів, 2-е вид. / Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков; за ред. докт. техн. наук, проф. А. Г. Соскова. - К.: Каравела, 2009. – 416 с.
2. Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи. Частина 1. Мікропроцесорні системи. Підручник. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Політехніка, 2020. – 361 с.
3. Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи. Частина 2. Проектування мікропроцесорних систем. Підручник. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 462 с.
4. Рябенський В.М., Ушкаренко О.О. Програмовані електронні системи керування, збору та обробки інформації. - Миколаїв: Іліон, 2021. – 490 с.
5. Терещенко Т.О., Хоменко О.В. Мікропроцесорна техніка. - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 165 с.

6. Якименко, Ю. І. Мікропроцесорна техніка [Текст]: підручник 2-е вид. перероб. і доп./ Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол і др.; за ред. Т.О. Терещенко - К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка"; "Кондор", 2004. – 440 с.
7. Великий О.А. Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка: методичні вказівки до практичних занять для здобувачів освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія денної форми навчання / уклад. О.А. Великий – Луцьк: ТК Луцького НТУ, 2019. – 80 с.

Допоміжна

8. Sathish Janani. Learn Arduino Products: All Arduino Boards, Tech Specs, Comparison, Software, Hardware, Code Functions. Amazon.com Services LLC, 2021
- 9.
10. Олещенко Л.М. Програмування пристроїв Інтернету речей / Л.М. Олещенко, Я.В. Хіцко. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019, – 47 с.
11. Срібна І.М. Веб-сервіси AWS для розгортання пристроїв IoT / І.М. Срібна, Є.В. Савчук // Науковий журнал «Зв'язок», Київ – №4 2019. – С. 18-23.
12. Срібна І.М. Інтерактивна автоматична система «Розумний Будинок» / І.М. Срібна, А.Ю. Александров // Науковий журнал «Зв'язок», Київ – №3 2019. – С. 55-58.
13. 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.
14. 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.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

15. Introduction to IoT (Cisco Networking Academy) // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com>
16. Arduino Documentation // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>
17. Arduino Tutorial // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.tutorialspoint.com/arduino/index.htm>

9. ПЕРЕЛІК ОРІЄНТОВНИХ ПИТАНЬ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ

1. Принципи організації і функціонування Інтернет речей.
2. Розвиток Інтернет речей.
3. Види мереж.

4. Сфери застосування мереж.
5. Концепція реалізації «розумного міста».
6. Архітектурні рішення для побудови мереж IoT.
7. Архітектура Інтернету речей згідно з Рекомендацією МСЕ-Т У.2060
8. Загальна архітектуру IoT в рамках IoT World Forum.
9. Поняття датчика та сенсора.
10. Різниця між датчиками та сенсорами.
11. Різновиди датчиків та сенсорів та правила їх підключення.
12. Функції та призначення основних датчиків та сенсорів.
13. Основні види підключень.
14. Опис та використання підключення від пристрою до пристрою.
15. Опис та використання підключення від пристрою до хмари.
16. Опис та використання підключення від пристрою до шлюзу.
17. Модель спільного використання даних на сервері.
18. Основні відомості та технічні характеристики протоколів IoT.
19. Архітектурні рішення при проектуванні систем Інтернету речей.
20. Стандарти в сфері IoT.
21. Основні радіотехнології для розгортання мереж IoT.
22. Класифікація безпроводових мереж для IoT.
23. Основні характеристики технології для IoT з великою площею покриття (LPWA).
24. Технологія ZigBee та області її застосування.
25. Технологія Z-Wave та області її застосування.
26. Технологія BLE та області її застосування.
27. Основні поняття NB-IoT.
28. Основні властивості NB-IoT.
29. Особливості NB-IoT.
30. Основні технічні характеристики NB-IoT.
31. Проблеми обміну даних в системах Інтернету речей.
32. Інтернет НаноРечей IoNT.
33. Проблема енергопостачання датчиків.
34. Основні вразливості Інтернет речей.
Мережева архітектура IoNT.