

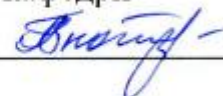
Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Гнатушенко В.В.



«30» _____ серпня _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Інформаційно-комутаційні технології Інтернету речей»

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	4,5 кредитів ЄКТС (135 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	7-й семестр, 13та 14 чверті
Мова викладання	українська

Викладачі: ас. каф. ІТКІ Бешта Л.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей» для бакалаврів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії – Д. : НТУ «ДП», 2023. – 14 с.

Розробник – Бешта Л.В., асистент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» (протокол № 8 від 30.06.2023).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали	8
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» здійснено розподіл результатів навчання (РН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф20 «Інформаційно-комутаційні технології Інтернету речей» віднесено такі результати навчання:

РН7	Використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності
РН17	Проектувати, розробляти та програмувати IoT-пристрої з можливістю використання туманних та хмарних сервісів

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей з основних понять та функцій Інтернету речей (IoT), архітектури й технологій Інтернету речей, поглиблення знань з мережних технологій з точки зору їх застосування в області Інтернету речей та використання широкого спектру апаратно-програмних засобів збирання, передавання та аналізу даних з різного роду сенсорів та формування сигналів керування для виконавчих механізмів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Результати навчання (Р)	
	шифр РДН	зміст
РН7	РН7.1-Ф20	Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії
РН17	РН17.1-Ф20	Вміти обґрунтовано обирати обладнання та реалізувати технічне та програмне рішення для IoT-систем різного призначення

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися студентами на освітньому рівні бакалавр, що формують компетентності щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи.

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф3 Програмування	Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності
Ф5 Комп'ютерні мережі	
Ф7 Комп'ютерна електроніка	
Ф8 Комп'ютерна схемотехніка	Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	56	26	30	6	50
лабораторні	79	40	39	8	71
РАЗОМ	135	66	69	14	121

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	26
РН7.1-Ф20	1. Основні цілі і завдання курсу "Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей"	6
	1.1 Інтернет речей (IoT): основні терміни і поняття. IoT у сучасному світі	
	1.2 Основні проблеми та завдання IoT	
	1.3 Сфери застосування IoT	
РН7.1-Ф20	2. Аналіз складу та процесів в системах IoT	4
	2.1 Моделі хмарних та туманних обчислень	
	2.2 Хмарні сервіси	
РН7.1-Ф20	3. Архітектура IoT-систем. Стандартизація IoT	2
РН17.1-Ф20	4. Технічні засоби IoT	2
РН17.1-Ф20	5. Електроніка в системах IoT	2

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН17.1-Ф20	6. Засоби моделювання систем IoT. Cisco Packet Tracer	2
РН7.1-Ф20	7. Програмне забезпечення для реалізації алгоритмів IoT	2
РН7.1-Ф20	8. Протоколи та технологій передачі даних в мережах IoT	2
РН7.1-Ф20	9. Бездротові технології в IoT	2
РН17.1-Ф20	10. Безпека в IoT	
РН17.1-Ф20	11. Проектування IoT-рішення	2
	ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ	40
РН7.1-Ф20	1. Додавання та моніторинг IoT-пристроїв системи SmartHome	6
РН7.1-Ф20	2. Побудова системи SmartHome з можливістю відстеження станів IoT-системи за допомогою 3G/4G засобами Cisco Packet Tracer	6
РН17.1-Ф20	3. Створення сценаріїв автоматичного управління IoT-системою засобами Cisco Packet Tracer	6
РН17.1-Ф20	4. Програмування пристроїв інтернету речей засобами Cisco Packet Tracer	6
РН17.1-Ф20	5. Застосування Email-сервісу в системі Security SmartHome	6
РН17.1-Ф20	6. Налаштування безпеки бездротової мережі IoT-системи	4
РН17.1-Ф20	7 Захист хмарних сервісів в IoT	6
	РАЗОМ	66

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів, здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК**

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань 	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> .спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; .критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей 	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60	
Уміння/навички		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ▪ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ▪ здатність розв'язувати проблеми у нових або 	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> .виявляти проблеми; .формулювати гіпотези; .розв'язувати проблеми; .оновлювати знання; .інтегрувати знання; .провадити інноваційну діяльність; .провадити наукову діяльність 	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються 	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді).</p> <p><i>Мова:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> .правильна; .чиста; .ясна; .точна; .логічна; .виразна; .лаконічна. <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> .послідовний і несуперечливий розвиток думки; .наявність логічних власних суджень; .доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; .правильна структура відповіді (доповіді); .правильність відповідей на запитання; .доречна техніка відповідей на запитання; .здатність робити висновки та формулювати пропозиції; .використання іноземних мов у професійній діяльності 	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ▪ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ▪ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії 	Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> .використання принципів та методів організації діяльності команди; .ефективний розподіл повноважень в структурі команди; .підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); .стресовитривалість; .саморегуляція; .трудова активність в екстремальних ситуаціях; .високий рівень особистого ставлення до справи; .володіння всіма видами навчальної діяльності; .належний рівень фундаментальних знань; .належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання, технічні засоби навчання, інтегроване середовище Packet Tracer, дистанційні платформи Microsoft Teams, Moodle, NetAcad.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Б.Ю. Жураковський, І.О. Зенів. Технології інтернету речей: навч. посібник / за ред. М.М. Ткача - Міністерство освіти і науки України, Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.
2. Simone Cirani, Gianluigi Ferrari, Marco Picone, Luca Veltri. Internet of Things. Architectures, Protocols and Standards. – Wiley. – 2019. – 394 p.
3. Internet of Things for Smart Building and City :Practicum / Maevsky D.A. (Ed.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa National Polytechnic University, Zaporizhzhia National Technical University, 2019. – 156 p.
4. Бабак В.П., Бабак С.В., Єременко В.С. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп.-К.: Університет новітніх технологій; НАУ, 2017. – 496с.
5. Інтернет речей для індустриальних і гуманітарних застосунків. Основи Інтернету речей / за ред. В. С. Харченка. - Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет "ХАІ", 2019. - 95 с.
6. Environmental Monitoring with Arduino: Building Simple Devices to Collect Data About the World Around Us by Emily Gertz, Patrick Di Justo, 2012
7. Timothy Chou Precision: Principles, Practices and Solutions for the Internet of Things, - CrowdStory Publishing, - 2016. -314p
8. Інтерактивний навчальний посібник курсу Академії Cisco. Навчальний курс «IoT Fundamentals: Connecting Things». URL: <https://www.netacad.com/portal> .
9. Лунтовський А.О. / Основи проектування безпроводових комп'ютерних мереж: навч. посібник / А.О. Лунтовський, І.В. Мельник. – К.: Освіта України. 2011. – 352 с.
10. Wiring the IoT, Connecting Hardware with Raspberry Pi, Node-Red, and MQTT by Dr. Lucy Rogers, Dr. Andy Stanford-Clark, 2017
11. Гулак Г.М. Методологія захисту інформації. Аспекти кібербезпеки: підручник. – К.: Видавництво НА СБ України, 2020. – 256 с
12. Дистанційна платформа: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3282>

Навчальне видання

Бешта Лілія Валеріївна

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інформаційно-комутаційні технології Інтернету речей»
для бакалаврів освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

Підготовлено до друку
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.