

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

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
завідувач кафедри  
Гнатушенко В.В.   
«30» 08 2021 року

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

Галузь знань .....	12 Інформаційні технології
Спеціальність .....	126 Інформаційні системи та технології
Освітній рівень .....	Бакалавр
Освітня програма .....	Інформаційні системи та технології
Статус .....	Вибіркова
Загальний обсяг .....	5 кредити ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю .....	залік
Термін викладання .....	8-й семестр, 15 чверть
Мова викладання .....	українська

Викладачі: ас. Бешта Л.В.

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

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Робоча програма навчальної дисципліни **«Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей»** для бакалаврів спеціальності 126 Інформаційні системи та технології / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії – Д.: НТУ «ДП», 2021. – 15 с.

Розробник – Цвіркун Л.І., професор кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії; 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.

Робоча програма буде корисною для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 126 Інформаційні системи та технології (протокол № 7 від 30.08.2021).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
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 .....	7
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни В1.9 «Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей» віднесено такі результати навчання:

BP1.1	Використовувати обчислювальні методи, інформаційні системи та технології при вирішенні різноманітних задач у певних галузях науки та виробництва, їх застосування під час обробки та аналізу різноманітних даних
BP1.2	Розуміти методи та технології проектування інформаційних систем та мереж, їх програмування та тестування
BP1.3	Використовувати різноманітні мови програмування та технології розробки інформаційних систем для вирішення сучасних задач виробництва та різноманітного управління; обґрунтовувати комплекс управлінських та технічних заходів спрямованих на підтримку існуючих інформаційних Основі геоінформаційних систем і технологій; Основі тестування програм; Основі програмування мобільних пристроїв; систем та розробку нових, більш вдосконалених
BP1.8	Обирати інструментарій проектування і кодування програмно-апаратних компонентів інформаційних систем, зокрема мобільних платформ, та ефективно застосувати методи та технології розв'язання певних задач на етапах їх створення та експлуатації

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо застосування основ побудови індустріальних рішень за методологіями IoT, 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.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
BP1.1	BP1.1.1-9	Вміти проводити вибір засобів реалізації IoT систем та мережних технологій за вимогами, що висуваються до IoT систем.
	BP1.1.2-9	Володіти практичними навичками вибору закону керування задля розробки комп'ютерних систем
BP1.2	BP1.2.1-9	Вміти проводити аналіз предметної області та описувати архітектуру інформаційних систем, що розробляються.
	BP1.2.2-9	Використовувати базові знання програмування, мережних технологій й сучасних інформаційних систем та технологій, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах.

BP1.3	BP1.3.1-9	Використовувати необхідні прикладні бібліотеки для програмної реалізації IoT систем.
	BP1.3.2-9	Застосовувати програмний інструментарій для розробки IoT систем.
BP1.8	BP1.8.1-9	Здійснювати реалізацію архітектурних шаблонів IoT систем.
	BP1.8.2-9	Демонструвати знання сучасного рівня бездротових технологій, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем.

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

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

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання за ОПП
Ф1 Алгоритмізація та програмування Ф16 Проектування інформаційних систем	<b>Використовувати</b> сучасні технології проектування в розробці алгоритмічного та програмного забезпечення ІСТ <b>Застосовувати</b> знання системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів при розв'язанні задач проектування інформаційних систем та технологій. <b>Застосовувати</b> базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах. Налагоджувати та тестувати програмні і технічні засоби інформаційних систем та технологій.
Ф12 Архітектура інформаційних систем	<b>Розуміти, розгортати, організовувати, управляти та користуватися</b> сучасними навчально-дослідницькими ІСТ (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернету), інформаційними та комунікаційними технологіями <b>Розробляти</b> комп'ютерні системи різноманітної спрямованості. <b>Приймати участь</b> у роботах з доведення й освоєння ІСТ у ході впровадження, експлуатації та підготовки документації з менеджменту якості ІСТ.

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	28	28	40	-	-	6	56
практичні	28	28	50	-	-	8	80
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
контрольні заходи	4	4					
<b>РАЗОМ</b>	<b>150</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>136</b>

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>28</b>
	<b>1 Основні цілі і завдання курсу "Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей"</b>	
BP1.1.1-9 BP1.8.1-9	Інтернету речей (IoT): основні терміни і поняття. IoT у сучасному світі	4
	Загальні принципи побудови та архітектура IoT. Класифікація систем IoT	
	<b>2 Складові блоки системи IoT</b>	
BP1.1.1-9 BP1.1.2-9	Компоненти рішень M2M, M2G, M2C та IoT	4
	Апаратні засоби IoT	
	<b>3 Процеси в керованих системах</b>	
BP1.1.1-9 BP1.2.1-9 BP1.1.2-9	Склад і структура системи керування, Основні елементи та порядок функціонування системи керування	2
	<b>4 Моделі комунікації в IoT</b>	
BP1.8.1-9	Комунікації в різних системах IoT, еталонна модель IoT	2
	<b>5 Інструментальні засоби моделювання систем «Інтернету Речей»</b>	
BP1.3.2-9	Моделювання рішень Інтернету речей в рамках сценаріїв цифровізації	2
	Інструментарій додатку Cisco Packet Tracer для інтернету речей	
	Створення «розумних речей» засобами Packet Tracer	
	<b>6 Мережні технології і «Інтернет Речей»</b>	
BP1.1.1-9 BP1.3.2-9 BP1.8.2-9	Огляд основних стандартних протоколів Інтернету, що застосовуються в IoT	2
	Пристрої мережевого з'єднання та маршрутизація	
	Протоколи IoT	
	Підключення речей до мережі	
	<b>7 Мережі, туманні та хмарні обчислення в IoT</b>	
BP1.8.1-9 BP1.8.2-9	Зв'язок даних та мережеві з'єднання, з'єднання додатків	2

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	Туманні та хмарні сервіси	
	Модель хмарних обчислень	
	Модель туманних обчислень	
	Вплив IoT на конфіденційність та безпеку	
BP1.3.2-9 BP1.8.2-9	<b>8 Технічні засоби в IoT</b> Загальні відомості про датчики. Основні характеристики датчиків. Класифікація датчиків. Технологія MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems). Актуатори	4
	Мікроконтролери. Способи підключення датчиків і актуаторів до мікроконтролерів. Різниця між мікропроцесорами, мікроконтролерами і мікрокомп'ютерами	
BP1.3.1-9 BP1.3.2-9 BP1.8.1-9	<b>9 Програмне забезпечення для реалізації алгоритмів IoT</b> Основні концепції програмування. Системне ПЗ, прикладні програми, мови програмування. Базові структури програм	2
	Одноплатний комп'ютер (SBC) Raspberry Pi	
	Використання операційної системи Linux	
	Програмування за допомогою Python	
BP1.8.1-9 BP1.8.2-9	<b>10 Бездротові технології в IoT</b> Бездротові технології WiFi, ZigBee, Bluetooth, 4G/5G, та LoRaWAN	2
	Безпека бездротових мереж	
BP1.8.1-9 BP1.8.2-9	<b>11 Діджиталізація бізнесу</b> Індустрії та ринки IoT	2
	IoT системи в світі	
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>28</b>
BP1.3.2-9	1 Вивчення середовища моделювання Packet Tracer. Моделювання пристроїв IoT	4
BP1.2.1-9 BP1.2.2-9	2 Вивчення рівнів з'єднання. Підключення пристроїв для побудови IoT	4
BP1.1.1-9 BP1.1.2-9	3 Створення моделі End-to-End IoT-системи. Датчики та мікроконтролер	4
BP1.3.1-9 BP1.3.2-9	4 Програмування мікроконтролера (пристрій SBC) використовуючи Python	4
BP1.2.2-9 BP1.3.2-9	5 Моделювання «розумного будинку» з використанням туманних обчислень	4
BP1.1.1-9 BP1.2.1-9 BP1.8.1-9 BP1.3.2-9	6 Побудова мережі IoT з використанням технології 3G-4G	4
BP1.2.2-9 BP1.3.2-9 BP1.8.2-9	7 Дослідження застосування основних заходів безпеки для IoT систем за допомогою хмарних служб	4
	<b>РАЗОМ</b>	<b>56</b>

## 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 6-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. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано 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 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 рівня бакалавра вищої освіти (подано нижче).

*Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК*

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Уміння/навички</b>		
<p>♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв'язувати проблеми;</li> <li>- обирати адекватні методи та інструментальні засоби;</li> <li>- збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;</li> <li>- використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання</li> </ul>	95-100
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками</p>	90-94
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги</p>	85-89
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог</p>	80-84
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог</p>	74-79
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог</p>	70-73
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком</p>	65-69
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями</p> <p>рівень умінь/навичок незадовільний</p>	<60
<b>Комунікація</b>		
<p>♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;</p> <p>♦ збір, інтерпретація та застосування даних;</p> <p>♦ спілкування з професійних питань,</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> </ul>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.</p> <p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.</p> <p>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні</li> </ul>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</li> <li>◆ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</li> <li>◆ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</li> <li>◆ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</li> </ul>	<p>життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтовних навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторна й інструментальна база випускової кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології. Затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України 12.12.2018 р. № 1380. – 17 с.
- 2 Бешта Л.В. Конспект лекцій з дисципліни “Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей” для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», 2020. Дистанційний курс Moodle. URL: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3282> (дата звернення: 27.08.2020).
- 3 Грингард С. Интернет вещей. Будущее уже здесь / С. Грингард. – Альпина Паблишер – 2017. – 188 с.
- 4 Приемывшев А. В., Крутов В. Н., Треляль В. А. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемывшев, В. Н. Крутов, В. А. Треляль. – Лань, 2017. – 100 с.
- 5 Wiring the IoT, Connecting Hardware with Raspberry Pi, Node-Red, and MQTT by Dr. Lucy Rogers, Dr. Andy Stanford-Clark, 2017
- 6 Шаньгин В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / В. Шаньгин. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 592 с.
- 7 Simone Cirani, Gianluigi Ferrari, Marco Picone, Luca Veltri. Internet of Things. Architectures, Protocols and Standards. – Wiley. – 2019. – 394 p.
- 8 Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосибир.:НГТУ, 2013. - 48 с.: ISBN 978-5-7782-2252-6 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=557005>.
- 9 Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учеб. пособие для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; Под ред. А. П. Пятибратова. – М.: КноРус, 2017. – 372 с
- 10 Микроконтроллеры для систем автоматизации: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0138-8 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760122>.
- 11 Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: Учебник / Шишов О.В. - М.: НИЦИНФРА-М, 2016. - 365 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011205-3 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515991>
- 12 Industry 4.0: The Industrial Internet of Things 1st ed. Edition by Alasdair Gilchrist, 2016.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«Інформаційно-комунікаційні технології Інтернету речей»**  
для бакалаврів  
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

Розробник:  
Бешта Лілія Валеріївна  
Цвіркун Леонід Іванович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19