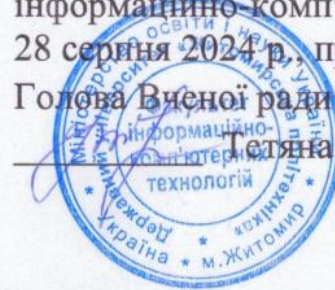


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних технологій
28 серпня 2024 р., протокол № 8
Голова Вченої ради



Тетяна НІКІТЧУК

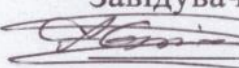
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 30 «АРХІТЕКТУРА ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

Схвалено на засіданні
кафедри комп'ютерної інженерії та
кібербезпеки

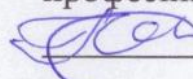
26 серпня 2024 р., протокол № 6

Завідувач кафедри

 Андрій СФІМЕНКО

Гарант освітньо-

професійної програми

 Олена ГОЛОВНЯ

Розробники: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки Пулеко Ігор Васильович, старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки Матвеев Костянтин Ігорович

Житомир
2027-2028 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 2

Робоча програма навчальної дисципліни «Архітектура та технології IoT» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	обов'язкова (обов'язкова, вибіркова)	
Модулів – 4	Спеціальність 123«Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		4-й	—
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		8	—
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 48 самостійної роботи – 42	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		24 год.	— год.
		Практичні	
		— год.	— год.
		Лабораторні	
		24 год.	— год.
		Самостійна робота	
		42 год.	— год.
		Вид контролю: залік	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – __% аудиторних занять, __ % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Архітектура та технології IoT» є забезпечення здобуття студентами знань, умінь і розуміння теоретичних основ та практичних принципів побудови безпечних мереж матеріальних інтелектуальних об'єктів (речей), що оснащені електронними засобами первинного перетворення, обробки, зберігання і захисту інформації та комунікаційними інтерфейсами безпечного поширення даних з інтегруванням споживачів і матеріальних об'єктів (речей) засобами Інтернет простору, забезпечення безпеки та конфіденційності даних в IoT.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- Ознайомлення студентів із концепціями, принципами та архітектурою Інтернету речей (IoT).
- Вивчення основних технологій та протоколів зв'язку, що використовуються в IoT-системах.
- Опанування методів забезпечення безпеки, конфіденційності та захисту даних в IoT-мережах.
- Дослідження апаратних і програмних засобів для реалізації IoT-рішень.
- Розгляд підходів до зберігання, обробки та аналізу великих обсягів даних в IoT-системах.
- Вивчення сучасних стандартів та моделей взаємодії інтелектуальних об'єктів.
- Практичне освоєння принципів побудови IoT-платформ та інтеграції різних пристроїв і сервісів.
- Розвиток навичок проектування та програмування IoT-систем з урахуванням вимог безпеки.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» та освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»:

- КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
 - КЗ 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
 - КЗ 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
 - КЗ 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Загальні компетентності, визначені за освітньою програмою:

КЗ 12. Здатність до розуміння предметної галузі та професійної діяльності....

КФ 4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 5

КФ 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

КФ 7. Здатність 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.

КФ 8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

КФ 9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

КФ 10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

КФ 12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

КФ 13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

КФ 15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

Спеціальні компетентності, визначені за освітньою програмою:

КФ 17. Здатність забезпечувати проектування та розроблення програмних і технічних засобів комп'ютерних систем та мереж.

КФ 19. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, технології комп'ютерної інженерії, методи та засоби забезпечення кібербезпеки та захисту інформації під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» та освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія» та освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»:

РН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

РН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

РН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 6

РН 4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

РН 6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

РН 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

РН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

РН 10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

РН 13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

РН 14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

РН 15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

РН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

РН 19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

РН 20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

РН 21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково наступні Soft skills:

- комунікативні навички: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- керування часом: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- гнучкість і адаптивність: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 7

- лідерські якості: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1 Загальні принцип побудови IoT

(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КЗ 7, КЗ 12, КФ 4, КФ 6, КФ 7, КФ 8, КФ 9, КФ 10, КФ 12, КФ 13, КФ 15, КФ 17, КФ 19, РН 1, РН 2, РН 3, РН 4, РН 6, РН 7, РН 9, РН 10, РН 13, РН 14, РН 15, РН 16, РН 19, РН 20, РН 21)

- Тема 1. Загальні принцип побудови, основні поняття та визначення IoT.
- Тема 2. Архітектура IoT, технологія взаємодії з інтернет-речами.
- Тема 3. Класифікація та типи датчиків, основні характеристики датчиків.

Змістовний модуль 2. Побудова сенсорних мереж

(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КЗ 7, КЗ 12, КФ 4, КФ 6, КФ 7, КФ 8, КФ 9, КФ 10, КФ 12, КФ 13, КФ 15, КФ 17, КФ 19, РН 1, РН 2, РН 3, РН 4, РН 6, РН 7, РН 9, РН 10, РН 13, РН 14, РН 15, РН 16, РН 19, РН 20, РН 21)

- Тема 4. Радіочастотна ідентифікація, оптичні ідентифікатори.
- Тема 5. Система позиціонування на базі RFID-технології.
- Тема 6. Принципи побудови сенсорних мереж, M2M – комунікації.

Змістовний модуль 3. Реалізації бездротової сенсорної мережі

(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КЗ 7, КЗ 12, КФ 4, КФ 6, КФ 7, КФ 8, КФ 9, КФ 10, КФ 12, КФ 13, КФ 15, КФ 17, КФ 19, РН 1, РН 2, РН 3, РН 4, РН 6, РН 7, РН 9, РН 10, РН 13, РН 14, РН 15, РН 16, РН 19, РН 20, РН 21)

- Тема 7. Ієрархія мережевих технологій, що використовуються в IoT.
- Тема 8. Стандарти бездротових сенсорних мереж.
- Тема 9. Технології передачі даних в IoT.

Змістовний модуль 4. Модель хмарних сервісів

(КЗ 1, КЗ 2, КЗ 3, КЗ 7, КЗ 12, КФ 4, КФ 6, КФ 7, КФ 8, КФ 9, КФ 10, КФ 12, КФ 13, КФ 15, КФ 17, КФ 19, РН 1, РН 2, РН 3, РН 4, РН 6, РН 7, РН 9, РН 10, РН 13, РН 14, РН 15, РН 16, РН 19, РН 20, РН 21)

- Тема 10. Топологія хмарних обчислень в IoT.
- Тема 11. Протоколи взаємодії інтернет речей із хмарними платформами.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 8

Тема 12. Хмарні додатки IoT.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024 Арк 16 / 9
	Екземпляр № 1	

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови IoT								
Тема 1. Загальні принципи побудови, основні поняття та визначення IoT.	6	2	-	4	-	-	-	-
Тема 2. Архітектура IoT, технологія взаємодії з інтернет-речами.	9	2	3	4	-	-	-	-
Тема 3. Класифікація та типи датчиків, основні характеристики датчиків.	7	2	3	2	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	22	6	6	10	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Побудова сенсорних мереж								
Тема 4. Радіочастотна ідентифікація, оптичні ідентифікатори.	9	2	3	4	-	-	-	-
Тема 5. Система позиціонування на базі RFID-технології.	6	2	-	4	-	-	-	-
Тема 6. Принципи побудови сенсорних мереж, M2M – комунікації.	10	2	3	4	-	-	-	-
Разом змістовий модуль 2	24	6	6	12	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Реалізації бездротової сенсорної мережі								
Тема 7. Ієрархія мережевих технологій, що використовуються в IoT.	9	2	3	2	-	-	-	-
Тема 8. Стандарти бездротових сенсорних мереж.	6	2	-	4	-	-	-	-
Тема 9. Технології передачі даних в IoT.	10	2	3	4	-	-	-	-
Разом змістовий модуль 3	22	6	6	10	-	-	-	-
Змістовий модуль 4. Модель хмарних сервісів								
Тема 10. Топологія хмарних обчислень в IoT.	9	2	3	2	-	-	-	-
Тема 11. Протоколи взаємодії інтернет речей із хмарними платформами.	6	2	-	2	-	-	-	-
Тема 12. Хмарні додатки IoT.	10	2	3	6	-	-	-	-
Разом змістовий модуль 4	22	6	6	10	-	-	-	-
ВСЬОГО	90	24	24	42	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 10

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови IoT			
1	Підключення плат ESP8266 та ESP32 у середовищі Arduino IDE та перевірка працездатності.	3	-
2	Синхронізація контролера ESP32 та ESP8266 за точним часом з NTP сервера	3	-
Змістовий модуль 2. Побудова сенсорних мереж			
3	Система контролю доступу на базі RFID модулів	3	-
4	Відображення показань датчика DHT11 на веб та DNS сервері.	3	-
Змістовий модуль 3. Реалізації бездротової сенсорної мережі-			
5.	Система сигналізації на базі датчика руху з надсиланням повідомлення до Telegram	3	-
6.	Віддалений запит даних датчика температури та вологості через бот Telegram.	3	-
Змістовий модуль 4. Модель хмарних сервісів			
7.	Створення бездротової сенсорної мережі на базі NBЧ модулів nRF24L01 для передавання даних до хмарного сервісу Thingspeak.	3	-
8.	Система контролю стану якості повітря на базі датчика MQ2 з надсиланням даних до хмарного сервісу Blink	3	-
РАЗОМ		24	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 11

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови IoT			
1.	Архітектура та характеристики плат ESP8266 та ESP32.	5	-
2.	Система контролю доступу на базі RFID модулів із інтерфейсом Wiegand	6	-
Змістовий модуль 2. Побудова сенсорних мереж			
3.	Програмування інтерфейсу I2C, підключення датчика BME280 до ESP32.	5	-
4.	Розумний вимірювач відстані на основі ультразвукового датчика HC-SR04	5	-
Змістовий модуль 3. Реалізації бездротової сенсорної мережі			
5.	Парктронік на ESP32-cam з відображенням картини на Web-сторінці	5	-
6.	Система фотофіксації ESP32-cam, що вмикається датчиком руху з відображенням картини на Web-сторінці	5	-
Змістовий модуль 4. Модель хмарних сервісів			
7.	Створення каналу передачі даних на базі технології ESPNow за структурою «one-slave - one-master»	5	-
8.	Створення бездротової сенсорної мережі на базі технології ESPNow за структурою «one-slave - multiple-master»	6	-
РАЗОМ		42	-

7. Індивідуальні самостійні завдання

Не передбачені навчальним планом.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

Результат навчання	Методи навчання
РН 1, РН 2, РН 3, РН 4, РН 6, РН 7, РН 9, РН 10, РН 13, РН 14, РН 15, РН 16, РН 19, РН 20, РН 21	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 12

Результат навчання	Методи навчання
	есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання ¹	Методи контролю
РН 1, РН 2, РН 3, РН 4, РН 6, РН 7, РН 9, РН 10, РН 13, РН 14, РН 15, РН 16, РН 19, РН 20, РН 21	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Залік

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	100	-
Підсумкова семестрова оцінка	100	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 13

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	100	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	10	-
2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	10	-
3. Інші види робіт (наводиться перелік інших видів робіт)		
Разом за виконання завдань поточного контролю	100	-

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	20	-
Участь у дискусії	20	-
Виконання тестових завдань	30	-
Виконання та захист лабораторних робіт	30	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	100	-

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{НЗ} = (P_{В100} \times ВК_{В} + P_{Уд100} \times ВК_{Уд} + P_{...} \times ВК_{...}) \times K_{НЗ}, \quad (1)$$

де $P_{НЗ}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_{В100}$, $P_{Уд100}$, $P_{...}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за відповіді (виступи) на заняттях, за участь у дискусії, за виконання іншого виду робіт, визначеного викладачем (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

$ВК_{В}$, $ВК_{Уд}$, $ВК_{...}$ – вагові коефіцієнти відповідно за відповіді (виступи) на заняттях, за участь у дискусії, за виконання іншого виду робіт, визначеного викладачем. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 14

кількості балів, які встановлені за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання цих робіт (дані для розрахунку вагових коефіцієнтів наведено в табл. «Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять»);

$K_{нз}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що встановлені за виконання завдань під час навчальних занять, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 15

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F	Не зараховано	0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 16

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Інтернет речей	Internet of Things (IoT)
2	Сенсор	Sensor
3	Великі дані	Big data
4	Аналітика даних	Data analytics
5	Машинне навчання	Machine learning
6	Штучний інтелект	Artificial intelligence
7	HTTP	Hypertext Transfer Protocol
8	REST API	Representational State Transfer Application Programming Interface
9	Хмара	Cloud
10	IaaS	Infrastructure as a Service
11	Обчислення на краю мережі	Edge computing
12	Цифровий двійник	Digital twin
13	Кібербезпека	Cybersecurity
14	Конфіденційність	Privacy
15	Шифрування	Encryption
16	Сенсорні мережі	Sensor networks
17	Актuator	Actuator
18	MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
19	IoT платформа	IoT platform
20	Індустрія 4.0	Industry 4.0

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05-05.01/ 123.00.1.Б/ ОК 30 - 2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 17

12. Рекомендована література

Основна література

1. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. / І.В. Пулеко, А.А. Єфіменко. – Електронні дані. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с.
2. LoRa and LoRaWAN: A Technical Overview, Semtech – 2020. [Ел. ресурс] / Режим доступу: https://lora-developers.semtech.com/uploads/documents/files/LoRa_and_LoRaWAN-A_Tech_Overview-Downloadable.pdf.
3. IEEE 802.15.4-2006. [Ел. ресурс] / Режим доступу <https://www.ieee802.org/15/pub/TG4.html>. ETSI TS 102 690 «Machine-to-Machine communications (M2M); Functional architecture» [Ел. ресурс]. – 2011. – 280 р.
4. ISO/IEC 18092:2004. Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Near Field Communication – Interface and Protocol (NFCIP-1) [Ел. ресурс]. .
5. Wi-Fi Alliance [Ел. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.wi-fi.org/>.
6. Fielding R., Gettys J., Mogul J., Frystyk H., Masinter L., Leach P., Berners-Lee T. RFC 2616, Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1. 1999.

Допоміжна література

1. Андреев О.В. Архітектура і технології IoT: конспект лекцій [Електронне видання] / О.В. Андреев . – Житомир: Державний університет "Житомирська політехніка", 2022. - 128 с.
2. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с. 2.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.netacad.com>
2. <https://intellect.ml/big-data-6821>
3. http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation
4. <https://mqtt-academy.cedalo.com>
5. Файли дисципліни: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=4885>