

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій



2024, протокол № 8

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК27 «Технології IoT»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»
освітньо-професійна програма «Системи бізнес-аналітики»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерної інженерії та
кібербезпеки

26.08.2024 р., протокол № 6

Завідувач кафедри

 Андрій ЄФІМЕНКО

Гарант освітньо-професійної
програми

 Олександра СВІНЦИЦЬКА

Розробники: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки Ігор ПУЛЕКО, старший викладач кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б.Самотокіна
Костянтин МАТВЄСВ

Житомир
2026 – 2027 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 2

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології IoT» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 126 «Інформаційні системи і технології» освітньо-професійна програма «Системи бізнес-аналітики» 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-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	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 – <u>4</u>	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Нормативна (нормативна, за вибором)	
Модулів – 1	Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		2027	
Загальна кількість годин - <u>120</u>		Семестр	
		1	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 5 самостійної роботи –2,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	.
		Практичні	
		Лабораторні	
		48 год.	
		Самостійна робота	
		40 год.	
		Вид контролю: залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33 % аудиторних занять, 67 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «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.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»:

Загальні компетентності:

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 16/ 5

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **результатів навчання**:

ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Основи технологій IoT

Тема 1. (К32, К33, К35, КС1, КС2, КС12, КС14, ПР5, ПР6)

Роль даних в Індустрії 4.0; основи бездротових сенсорних мереж; огляд протоколів IoT: Bluetooth (IEEE 802.15.1), ZigBee, IEEE 802.15.4, Wi-Fi (IEEE 802.11); джерела даних; історія, ресурси та сертифікація Мережевої академії Cisco.

Тема 2. (К32, К33, К35, КС1, КС2, КС12, КС14, ПР5, ПР6)

Роль комунікаційних протоколів обміну даними; Основи протоколів HTTP та WEB API для обміну даними; використання MQTT для передачі повідомлень в IoT-системах; архітектура побудови мереж, інтеграція різноманітного обладнання за допомогою сервісів для ефективного обміну даними між пристроями; особливості налаштування та використання MQTT для забезпечення надійної і швидкої комунікації в умовах промислових IoT-систем.

Тема 3. (К32, К33, К35, КС1, КС2, КС12, КС14, ПР5, ПР6)

Застосування «хмарних» технологій і сервісно-орієнтованих архітектур в «Інтернеті Речей». моделі топологій хмар, їх роль в обробці і зберіганні даних, отриманих від IoT-систем; концепція туманних обчислень та їх застосування в IoT-системах для зниження затримок та підвищення ефективності; віртуалізація та контейнеризація.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 6

Тема 4. (КЗ2, КЗ3, КЗ5, КЗ 8, КС1, КС2, КС 3, КС 6, КС 10, КС12, КС14, ПР5, ПР6)

Інструменти для обробки даних на рівні Edge в IoT-системах, використання цифрових двійників для моделювання і прогнозування процесів; застосування машинного навчання для обробки та аналізу даних в реальному часі; інтеграція хмарних сховищ для зберігання великих обсягів даних та проведення складної аналітики; аналіз основних трендів розвитку IoT та прикладів успішних реалізацій систем для оптимізації промислових і комерційних процесів.

Тема 5. (КЗ2, КЗ3, КЗ5, КЗ 8, КС1, КС2, КС 3, КС 6, КС 10, КС12, КС14, ПР5, ПР6)

Проблема безпеки IoT. Аспекти безпеки. Унікальні проблеми безпеки IoT. Загальні аспекти конфіденційності «Інтернету Речей». Унікальні аспекти конфіденційності «Інтернету Речей». Приклади підходів до організації безпеки при роботі з данимим та обладнанням.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістовні модулі	Кількість годин (денна форма)			
	Вс ьог о	Ле кці ї	Лаб ора тор ні	Сам ості йна рабо та
1	2	3	4	5
МОДУЛЬ 1				
Змістовий модуль 1				
Тема 1. Загальні принципи побудови IoT від компанії Cisco. Огляд технологій Індустрії 4.0 та основи IoT	22	6	8	8
Тема 2. Огляд протоколів комунікації на прикладі HTTP та WEB API. Застосування протоколів IoT на прикладі MQTT	24	6	10	8
Тема 3. Застосування «хмарних» технологій і сервісно-орієнтованих архітектур, моделі топологій хмар, їх роль в обробці і зберіганні даних, отриманих від IoT-систем. «Туманні» обчислення в IoT-системах.	24	6	10	8
Тема 4. Інструменти для обробки даних на рівні Edge в IoT-системах, використання цифрових двійників, машинного навчання для обробки та аналізу даних в реальному часі. Хмарні сховища для зберігання великих обсягів даних та проведення складної аналітики.	24	6	10	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 7

Тема 5. Проблема безпеки IoT. Загальні аспекти безпеки IoT. Унікальні проблеми безпеки пристроїв IoT. Проблеми конфіденційності в IoT. Приклади підходів до організації безпеки при роботі з даними та обладнанням.	26	8	10	8
ВСЬОГО	120	32	48	40

5. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Основи роботи з IoT	2
2.	Протоколи IoT: MQTT.	2
3.	Протоколи IoT: Використання WEB API та Web-сокетів	2
4.	Розгортання та конфігурація середовища на VM	2
5.	Встановлення та конфігурація брокера MQTT	2
6.	Написання скриптів для отримання даних та маніпулювання ними	4
7.	Аналіз часових рядів за допомогою Python	4
8.	Засоби візуалізації в аналізі даних в Python	4
9.	Виконання автоматизації об'єктів IoT за допомогою Python	4
10.	Інтегрування застосунків з Google Sheet	4
11.	Інтегрування застосунків з Google Looker Studio.	4
12.	Використання хмарного сервісу Telegram Messenger для реалізації IoT проектів	4
13.	Створення IoT проектів з використанням MQTT DASHBOARD	4
14.	Механізми кіберзахисту при користуванні брокерами та практики	4
15.	Захист інформації для користувача.	2
РАЗОМ		48

6. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота студентів виконується за завданням і при методичному керівництві викладача але без його безпосередньої участі. Під час самостійної роботи навчаються читаючи та конспектуючи навчальну, наукову та довідкову літературу, виконують завдання, спрямовані на закріплення знань і відпрацювання умінь і навичок, готуються до поточного і проміжного контролю з дисципліни. Організація самостійної роботи студентів регламентується нормативними документами, навчально-методичною літературою та електронними освітніми ресурсами.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 8

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Стандарт IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN	4
2	Стандарт Z-Wave, Bluetooth, Wi-Fi, LPWAN	4
3	Створення каналу передачі даних на базі технології ESP-Now.	4
4	Технологічні можливості бездротової сенсорної мережі на базі НВЧ модулів nRF24L01	4
5	Застосування засобів Семантичного Інтернету для створення єдиної семантичної моделі в IoT-системах.	2
6	Застосування засобів Машинного навчання для обробки даних.	2
7	Приклади хмарних платформ і сервісів для обробки і зберігання даних, одержуваних від IoT-систем.	2
8	Особливості «Туманних» обчислень їх відмінність від «хмарних». Протокол MQTT	2
9	Огляд бізнес-моделей, які застосовуються для комерціалізації IoT-продуктів.	2
10	Основні тренди в розвитку «Інтернету Речей» в світі.	2
11	Приклади успішного впровадження IoT-систем.	2
12	Питання законодавства нормативних вимог і прав IoT.	2
13	Криптографія в «Інтернеті Речей»	2
14	Ключові проблеми стандартів для «Інтернету Речей».	2
15	Мережева академія Cisco: Курс «Введення в безпеку IoT»	2
16	Технологічні можливості хмарних сервісів Thingspeak та Blynk	2
	Разом	40

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальним самостійним завданням під час вивчення дисципліни «Технології IoT» є створення прототипу власного IoT продукту, що включає:

- опис продукту;
- створення математичної моделі пристрою;
- створення програмної симуляції моделі пристрою;
- конфігурація брокеру та користувацького екрану на мобільному застосунку;
- організація збору даних в Google Sheet проектування динамічного звіту в Google Looker Studio.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 9

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій. ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	Вербальні (лекція, пояснення); наочні (демонстрація, ілюстрація); практичні (різні види завдань на лабораторних роботах); метод активного навчання (командна робота).

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій. ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	Перевірка виконання та захист лабораторних робіт, експрес-тестування, перевірка виконання індивідуальних самостійних завдань, залік

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 10

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. 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
Виконання завдань поточного контролю	100
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Виконання завдань під час навчальних занять	60
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	40
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	10
Разом за виконання завдань поточного контролю	100

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Відповіді (виступи) на заняттях	10
Участь у дискусії	10
Виконання поточних тестових завдань	20

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 11

Виконання та захист лабораторних робіт	20
Разом за виконання завдань поточного контролю	60

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{нз}} = \sum (P_i \times BK_i) \times K_{\text{нз}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{нз}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{нз}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, 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.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 12

до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

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-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/13

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	Edge computing	Обчислення на краю мережі
12	Цифровий двійник	Digital twin
13	Кібербезпека	Cybersecurity
14	Конфіденційність	Privacy
15	Шифрування	Encryption
16	Сенсорні мережі	Sensor networks
17	Актуатор	Actuator
18	MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
19	ІоТ платформа	IoT platform
20	Індустрія 4.0	Industry 4.0

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

Допоміжна література

1. Top 12 most commonly used IoT protocols and standards. [Ел. ресурс] / Режим доступу:
<https://www.techtarget.com/iotagenda/tip/Top-12-most-commonly-used-IoT-protocols-and-standards>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 126.00.1/Б/ ОК27-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16/ 14

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/>