

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ВК- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 9 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
факультету інформаційно-
комп'ютерних технологій

28 серпня 2023 р., протокол № 5

Голови Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ВК «АРХІТЕКТУРА, ТЕХНОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКА ІОТ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації»
освітньо-професійна програма «Кібербезпека»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

Схвалено на засіданні
кафедри комп'ютерних технологій у
медицині та телекомунікаціях

28 серпня 2023 р., протокол № 7

Завідувач кафедри

Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-

професійної програми

Володимир ВОРОТНІКОВ

Розробник: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях Олександр АНДРЕЄВ

Житомир
2023 – 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ВК- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 9 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – <u>4</u>	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	<u>Вибіркова</u> (нормативна, за вибором)	
Модулів – 5	Спеціальність 125 «Кібербезпека та захист інформації»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2023	2024
Загальна кількість годин - <u>120</u>		Семестр	
		2	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 3 самостійної роботи –4,5	Освітній ступінь «магістр»	16 год.	.
		Практичні	
		Лабораторні	
		32 год.	
		Самостійна робота	
		72 год.	
		Вид контролю: залік	

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

для денної форми навчання – 40 % аудиторних занять, 60 % 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- 05.01/125.00.1/Б/ВК- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 9 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Архітектура, технології та безпека 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 125 «Кібербезпека та захист інформації»:

Загальні компетентності (КЗ): Немає даних ОПП

КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.

КЗ 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (КФ):

КФ 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки.

КФ 2. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

КФ 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

КФ 6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **результатів навчання** (згідно ОПП):

РН 2. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність;

РН 3. Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності;

РН 4. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ВК- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 9 / 4

діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення;

PH 10. Виконувати аналіз та декомпозицію інформаційно-телекомунікаційних систем;

PH 11. Виконувати аналіз зв'язків між інформаційними процесами на віддалених обчислювальних системах;

PH 13. Аналізувати проекти інформаційно-телекомунікаційних систем базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних;

PH 15. Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій;

PH 31. Застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки елементів інформаційно-телекомунікаційних систем;

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Мережева академія Cisco: історія, ресурси, пропозиції. Навчальні курси та сертифікація. Особливості реалізації бездротової сенсорної мережі Огляд основних стандартних протоколів Інтернету, що застосовуються в IoT. Стандарт IEEE 802.15.4: Bluetooth (IEEE 802.15.1), ZigBee і IEEE 802.15.4.

Wi-Fi та IEEE 802.11. Технології LPWAN. Технологія ESP-Now.

Змістовий модуль 2. Великі Дані (Big Data). Основні характеристики Big Data. Загальна характеристика процесу Data Science. Технології та тенденції роботи з Big Data Застосування засобів Семантичного Інтернету для створення єдиної семантичної моделі в IoT-системах. Застосування засобів Машинного Навчання для обробки даних. Мережева академія Cisco: Cisco Packet Tracer – знайомство з можливостями.

Змістовий модуль 3. Застосування «хмарних» технологій і сервісо-орієнтованих архітектур в «Інтернеті Речей». Класифікація та основні моделі хмарних обчислень. Роль хмарних обчислень в обробці і зберіганні даних, одержуваних від IoT-систем. Хмарна архітектура OpenStack. «Туманні» обчислення в IoT-системах. Архітектура OpenFog RA. IoT протоколи передачі даних від граничних пристроїв до хмари

Змістовий модуль 4. Сервіси, додатки і бізнес-моделі «Інтернету Речей». Принципи проектування і створення призначених для користувача додатків і сервісів на основі IoT-систем. Огляд бізнес-моделей, які застосовуються для комерціалізації IoT-продуктів. Основні тренди в розвитку «Інтернету Речей» в світі. Приклади успішного впровадження IoT-систем.

Змістовий модуль 5. Проблема безпеки IoT. Аспекти безпеки. Унікальні проблеми безпеки IoT. Загальні аспекти конфіденціальності «Інтернету Речей». Унікальні аспекти конфіденціальності «Інтернету Речей». Ключові проблеми стандартів «Інтернету Речей».

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

ТНІ	МО	Змістовні модулі	Кількість годин
-----	----	------------------	-----------------

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ВК- 2023
	Екземпляр № 1	Арк _9 / 5

		Всього	Лекції	Практичні	Самостійна робота	
1	2	3	4	5	6	
№1	Змістовий модуль 1					
	1. Загальні принципи побудови IoT від компанії Cisco.	6	1	4	6	
	2. Особливості реалізації бездротової сенсорної мережі	12	2	4	6	
	<i>Разом змістовий модуль 1</i>		23	3	8	12
	Змістовий модуль 2					
	3. Великі Дані (Big Data). Основні характеристики Big Data. Загальна характеристика процесу Data Science. Технології та тенденції роботи з Big Data	12	1	4	6	
	4. Застосування засобів Семантичного Інтернету для створення єдиної семантичної моделі в IoT-системах. Застосування засобів Машинного Навчання для обробки даних.	6	2	4	6	
<i>Разом змістовий модуль 2</i>		23	3	8	12	
№2	Змістовий модуль 3					
	5. Застосування «хмарних» технологій і сервісо-орієнтованих архітектур в «Інтернеті Речей». Класифікація та основні моделі хмарних обчислень. Роль хмарних обчислень в обробці і зберіганні даних, одержуваних від IoT-систем. Хмарна архітектура OpenStack.	12	2	4	6	
	6. «Туманні» обчислення в IoT-системах. Архітектура OpenFog RA. IoT протоколи передачі даних від граничних пристроїв до хмари.	6	1	2	6	
	<i>Разом змістовий модуль 3</i>		21	3	6	12
№3	Змістовий модуль 4					
	7. Сервіси, додатки і бізнес-моделі «Інтернету Речей». Принципи проектування і створення призначених для користувача додатків і сервісів на основі IoT-систем.	12	1	4	6	
	8. Огляд бізнес-моделей, які застосовуються для комерціалізації IoT-продуктів. Основні тренди в розвитку «Інтернету Речей» в світі. Приклади успішного впровадження IoT-систем.	6	2	2	6	
	<i>Разом змістовий модуль 4</i>		21	3	6	12
1	2	3	4	5	6	
Змістовий модуль 5						

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ВК- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 9 / 6

№4	9. Проблема безпеки IoT. Загальні аспекти безпеки IoT. Унікальні проблеми безпеки пристроїв IoT		2	2	12
	10. Проблеми конфіденційності в IoT. Загальні аспекти конфіденційності IoT. Компанія Cisco про безпеку в IoT.		2	2	12
	<i>Разом змістовий модуль 5</i>	32	4	4	24
	ВСЬОГО	120	16	32	72

5. Теми практичних (лабораторних) занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Платформа Arduino: підключення IoT датчиків, створення бездротової сенсорної мережі на базі НВЧ модулів nRF24L01	2
2.	Створення шлюзу на базі мікроконтролера ESP8266	2
3.	Cisco Packet Tracer: Моделювання мережі житлової IoT-кімнати	2
4.	Cisco Packet Tracer: Моделювання мережі IoT-гаража	2
5.	Cisco Packet Tracer: Розробка технічних рішень житлової IoT кімнати	2
6.	Cisco Packet Tracer: Підключення пристроїв IoT до сервера	2
7.	Cisco Packet Tracer: Розробка IoE проекту з'єднань Інтернет-провайдера, клієнтів для модему та 3G/4G	2
8.	Cisco Packet Tracer: реалізація Home IoT	4
9.	Використання NTP серверів для створення проекту «розумна розетка»	2
10.	Створення IoT проектів з використанням Web та DNS серверів	2
11.	5. Використання хмарного сервісу Telegram Messenger для реалізації IoT проектів	2
12.	6. Створення IoT проектів з використанням Web- камери	2
13.	7. Створення IoT проектів з використанням хмарного сервісу ThingSpeak	2
14.	Створення IoT проектів з використанням хмарного сервісу «BlynkIoT»..	2
15.	Захист інформації для користувача.	2
РАЗОМ		32

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

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Стандарт IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ВК- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 9 / 7

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	2
5	Застосування засобів Семантичного Інтернету для створення єдиної семантичної моделі в IoT-системах.	4
6	Застосування засобів Машинного навчання для обробки даних.	4
7	Приклади хмарних платформ і сервісів для обробки і зберігання даних, одержуваних від IoT-систем.	4
8	Особливості «Туманних» обчислень їх відмінність від «хмарних». Протокол MQTT	4
9	Огляд бізнес-моделей, які застосовуються для комерціалізації IoT-продуктів.	4
10	Основні тренди в розвитку «Інтернету Речей» в світі.	2
11	Приклади успішного впровадження IoT-систем.	4
12	Питання законодавства нормативних вимог і прав IoT.	4
13	Криптографія в «Інтернеті Речей»	4
14	Ключові проблеми стандартів для «Інтернету Речей».	4
15	Мережева академія Cisco: Курс «Введення в безпеку IoT»	16
16	Технологічні можливості хмарних сервісів Thingspeak та Blynk	4
	Разом	72

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачено навчальним планом

8. Методи навчання

Форми та методи навчання: лекція, бесіда, дискусія, проблемний виклад навчального матеріалу, евристичний метод, дослідницький метод, метод проектів, практичні методи (лабораторні роботи).

9. Методи контролю

Кожна з форм контролю має особливості й залежить від мети, змісту та характеру навчання. У процесі навчання дисципліни використовуються наступні форми контролю:

- поточний контроль: усне опитування, комп'ютерне тестування, виконання практичних завдань на комп'ютері згідно програми;
- Підсумковий контроль: залік.

10. Схема нарахування балів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ВК- 2023
	Екземпляр № 1	Арк _9 / 8

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест	Сума
Змістовий модуль №1										14	20
T1	T2	Лр1	Лр2	Лр3							
7	7	2	2	2							
Змістовий модуль №2										12	20
T3	T4	Лр4	Лр5	Лр6	Лр7						
6	6	2	2	2	2						
Змістовий модуль №3										14	20
T5	T6	T9	Лр8	Лр9	Лр10						
5	4	5	2	2	2						
Змістовий модуль №4										14	20
T7	T8	T12	Лр11	Лр12	Лр13						
5	5	4	2	2	2						
Змістовий модуль №5										16	20
T9	T10	Лр14	Лр15								
8	8	2	2								

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

11. Рекомендована література

Основна література

- Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. / І.В. Пулеко, А.А. Єфіменко. – Електронні дані. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с
- ITU-T Rec. Y.2060 (06/2012): Overview of the Internet of things [Ел.ресурс] / Режим доступу: [http:// T-REC-Y.2060-201206-I!!PDF-R.pdf](http://T-REC-Y.2060-201206-I!!PDF-R.pdf).2.
- Грингард С. Интернет вещей. Будущее уже здесь / С. Грингард. – Альпина Паблишер – 2017. – 188 с.
- Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: навч. посіб. / В. М. Гужва. – К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
- Плескач В. Л. та ін. Інформаційні технології та системи: підруч. для студ. екон. спец. / Плєскач В. Л., Рогушина Ю. В., Кустова Н. П. – К.: «КНИГА», 2004. – 520 с.

Допоміжна література

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.05- 05.01/125.00.1/Б/ВК- 2023
	Екземпляр № 1	Арк. 9 / 9

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>
2. Лукацкий А.С. Криптография в "Интернете вещей" // www.slideshare.net сайт. — 2016. — 23 марта.
3. Khan, R. [and others], Future Internet: The Internet of Things Architecture, Possible Applications and Key Challenges, Frontiers of Information Technology (FIT), 2012 10th International Conference on. — 2012. — 257-260 с.
4. ThingSpeak for IoT Projects [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://thingspeak.com/>.– Загл. с екрана.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.netacad.com>
2. <https://www.datacenterknowledge.com/archives/2015/03/30/big-data-bubble-set-burst>
3. <https://intellect.ml/big-data-6821>
4. http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation
5. <http://www.ogcs.com.ua/index.php/articles/121-big-data-v-promyshlennosti-innovatsii-k-kotorym-pridetsya-privykat>