Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій імені О.О. Зеленського
(№ 504)

ЗАТВЕРДЖУЮ



_____ Олег ЄРЕМЕЄВ
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)
«31» серпня 2026 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інтернет речей
(назва навчальної дисципліни)

_____
(назва вибіркового блоку)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Штучний інтелект та інформаційні технології
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2026

Харків – 2026 р.

Розробники : Науменко В.В., доцент, канд. техн. наук
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

В'юницький О.Г., доцент, доктор філософії
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ *504*)
інформаційно-комунікаційних технологій імені О.О. Зеленського
(назва кафедри)
Протокол № 1 від «31» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри докт. техн. наук, проф. Володимир ЛУКІН
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувачка гр. 548 Віолетта ІЛЬЇНА
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Науменко Вікторія Володимирівна

Посада: доцент

Науковий ступінь: канд. техн. наук

Вчене звання: без звання

Перелік дисциплін, які викладає:
Технології і системи бездротового зв'язку, Інтернет речей, Інтернет речей (КП)

Напрями наукових досліджень:
Біспектральна обробка сигналів, новітні методи генерації радіосигналів;
Обробка зображень, виявлення неоднорідностей на зображеннях, стиснення зображень.

Контактна інформація:
email: v.naumenko@khai.edu



ПІБ: В’юницький Олег Геннадійович

Посада: доцент

Науковий ступінь: доктор філософії

Вчене звання: без звання

Перелік дисциплін, які викладає:
Інтернет речей, Інтернет речей КП, Обробка мультимедійних даних КР, Теорія інформації і кодування.

Напрями наукових досліджень:
Обробка сигналів та зображень, обробка медичних даних, нейронні мережі та штучний інтелект

Контактна інформація:
email: o.viunytskyi@khai.edu
telegram: https://t.me/viunytskyi

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	*Денна*
Семестр	7,8
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	*Обов'язкова*
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	*1 семестр*: 4,5 кредити ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 32; СРЗ – 71); *2 семестр*: 4,5 кредити ЄКТС / 135 годин (60 аудиторних, з яких: лекції – 30, лабораторні – 30; СРЗ – 75).
Види навчальної діяльності	*лекції, лабораторні роботи, самостійна робота*
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – *залік, іспит*
Пререквізити	*Автоматизація та безпека корпоративних мереж*

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – сформувати систему знань здобувачів у галузі Інтернету речей та цифрових технологій, а також більш широкої категорії – цифрової трансформації. На базі цих знань фахівець зможе забезпечувати розробку, застосування та експлуатацію таких систем у виробничій і науковій сферах. Основний акцент робиться на розумінні фундаментальних концепцій і механізмів, які лежать в основі функціонування Інтернету речей.

Завдання – засвоєння теоретичних і практичних знань з розробки програмного забезпечення та програмно-апаратних систем IoT; вивчення засобів інформаційних технологій та інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень; формування навичок організації комунікаційних сеансів та застосування механізмів захисту в середовищі Інтернету речей.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК2 Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

СК3 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.

СК4 Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

СК6 Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час використання функціональних завдань та обов'язків.

СК7 Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації систем менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення.

СК9 Здатність розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції.

СК12 Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

СК14 Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН7 Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій**.**

ПРН8 Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності.
ПРН9 Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1.

Осінній семестр

Змістовний модуль 1. Речі та зв'язки

Тема 1. Що таке інтернет речей?

Вступ до концепції IoT, його ролі в сучасному світі, розгляд архітектури системи, складових компонентів (датчики, виконавчі пристрої, контролери) та потокових процесів.

Лекції/лабораторні: лекція «Що таке IoT»; лабораторна робота «Побудова простих ланцюгів».

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторної роботи, оформлення результатів.

Тема 2. Процеси в керованих системах

Основи функціонування процесів і систем управління; розімкнені та замкнені контури, взаємозалежні системи; огляд моделей комунікацій (TCP, OSI, IoT Reference Model).

Лекції/лабораторні: лекція «Процеси в керованих системах»; лабораторна робота «Аналіз процесів та систем управління».

Самостійна робота: виконання індивідуальних завдань, підготовка до модульного контролю.

Тема 3. Рівні з'єднань

Види мережевих і прикладних з'єднань у IoT; поняття метаданих; проблеми безпеки та конфіденційності даних.

Лекції/лабораторні: лекція «Рівні з'єднань у IoT».

Самостійна робота: вивчення прикладів атак на IoT-системи, підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 1

Змістовний модуль 2. Елементи найпростішої системи IoT

Тема 1. Датчики, виконавчі механізми та мікроконтролери

Основні компоненти найпростішої IoT-системи, принципи їх з'єднання та проектування прототипів.

Лекції/лабораторні: лекція «Елементи IoT-систем»; лабораторна робота «Проектування IoT-схеми».

Самостійна робота: опрацювання літератури, підготовка до лабораторних завдань.

Тема 2. Мікроконтролер Arduino

Можливості та моделі Arduino, принципи роботи, перші кроки в налаштуванні та підключенні.

Лекції/лабораторні: лекція «Основи Arduino»; лабораторні роботи «Керування світлодіодами», «Керування фоторезистором».

Самостійна робота: підготовка до лабораторних робіт, виконання індивідуальних завдань.

Тема 3. Arduino IDE

Програмне середовище Arduino IDE, базові команди, приклади коду, тестування пристроїв.

Лекції/лабораторні: лекція «Arduino IDE»; лабораторні роботи «Керування реле», «Керування моторами».

Самостійна робота: розробка прикладів коду, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 4. Мови програмування

Типи мов програмування, їх використання в IoT; API, REST API; аспекти безпеки програмного забезпечення.

Лекції/лабораторні: лекція «Програмування для IoT».

Самостійна робота: написання прикладів коду, підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 2

Змістовний модуль 3. Raspberry Pi

Тема 1. Raspberry Pi та його порти

Архітектура Raspberry Pi, порти та базові можливості використання.

Лекції/лабораторні: лекція «Raspberry Pi»; лабораторна робота «Моделювання IoT у Packet Tracer».

Самостійна робота: опрацювання документації Raspberry Pi.

Тема 2. Базові команди Linux

Основи роботи в командному рядку Linux, управління файлами та процесами.

Лекції/лабораторні: лекція «Командний рядок Linux».

Самостійна робота: виконання практичних вправ з Linux.

Тема 3. Система керування пакетами

Використання пакетних менеджерів у Linux для роботи з Arduino та IoT-моделями, інтеграція з Python.

Лекції/лабораторні: лекція «Система керування пакетами».

Самостійна робота: вивчення пакетних менеджерів, підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 3

Змістовний модуль 4. Підключення речей до мережі

Тема 1. LAN, WAN та Інтернет

Основи мережевих протоколів і маршрутизації, їх роль у IoT.

Лекції/лабораторні: лекція «LAN, WAN та Інтернет».

Самостійна робота: підготовка прикладів мережевих топологій.

Тема 2. Бездротові технології

Огляд бездротових технологій (WiFi, ZigBee, Bluetooth, LoRaWAN, 5G) і заходи їх захисту.

Лекції/лабораторні: лекція «Бездротові технології».

Самостійна робота: опрацювання прикладів використання технологій у IoT.

Тема 3. Туманні та хмарні сервіси

Концепція туманних та хмарних обчислень, зберігання й передача даних у великих системах IoT.

Лекції/лабораторні: лекція «Хмарні та туманні сервіси».

Самостійна робота: підготовка до лабораторної роботи «Захист хмарних сервісів IoT».

Модульний контроль 4

Змістовний модуль 5. Огляд рішень IoT

Тема 1. Вирішення глобальних проблем за допомогою IoT

Аналіз впливу IoT на досягнення цілей сталого розвитку та вирішення глобальних проблем, приклади використання у промисловості та суспільстві.

Лекції/лабораторні: лекція «Роль IoT у вирішенні глобальних проблем».

Самостійна робота: підготовка реферату про приклади застосування IoT.

Тема 2. Проектування рішень

Етапи інженерного проєктування систем IoT, проектування з урахуванням безпеки, використання API та діаграм для опису систем.

Лекції/лабораторні: лекція «Інженерне проектування IoT-систем».

Самостійна робота: створення схеми розміщення IoT-рішення, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 3. Прототип системи IoT

Методи прототипування та тестування IoT-систем, розробка документації, бізнес-модель Canvas для IoT-проєктів.

Лекції/лабораторні: лекція «Прототипування IoT»; лабораторна робота «Проектування IoT-схеми від початку до кінця».

Самостійна робота: підготовка власного прототипу та опис його функціоналу.

Модульний контроль 5

Змістовний модуль 6. Початок роботи з Raspberry Pi

Тема 1. Встановлення операційної системи на Raspberry Pi

Налаштування Raspberry Pi, інсталяція ОС, робота з GPIO, дистанційне керування через веб-інтерфейс.

Лекції/лабораторні: лекція «Основи Raspberry Pi»; лабораторна робота «Налаштування PL-App із Raspberry Pi».

Самостійна робота: створення образу системи, підготовка до лабораторних завдань.

Тема 2. Основні команди Raspberry Pi

Команди для управління файлами, мережевими параметрами та отримання системної інформації.

Лекції/лабораторні: лекція «Команди Raspberry Pi».

Самостійна робота: вправи з налаштування Raspberry Pi.

Тема 3. Налаштування підключення Raspberry Pi до мережі

Робота з мережевими конфігураціями, встановлення статичних IP-адрес, налаштування Wi-Fi.

Лекції/лабораторні: лекція «Мережеве налаштування Raspberry Pi».

Самостійна робота: підготовка до лабораторної роботи «Віддалений доступ до Raspberry Pi».

Тема 4. Віддалена робота з файлами на Raspberry Pi

Інструменти для доступу до файлів (FTP, VNC), автоматизація запуску сервісів.

Лекції/лабораторні: лекція «Віддалений доступ»; лабораторна робота «SSH та VNC на Raspberry Pi».

Самостійна робота: підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 6

Весняний семестр

Змістовний модуль 1. Спеціальні налаштування Raspberry Pi

Тема 1. Основні типи нейронних мереж

Огляд архітектур нейронних мереж (прямого поширення, зворотного поширення) та їх застосування в IoT.

Лекції/лабораторні: лекція «Нейронні мережі в IoT»; лабораторна робота «Створення нейронної мережі для обробки даних».

Самостійна робота: підготовка індивідуального прикладу застосування нейронної мережі.

Тема 2. Віддалений доступ

Принципи безпечного віддаленого доступу (SSH, VNC), проблеми захисту.

Лекції/лабораторні: лекція «SSH та VNC»; лабораторна робота «Встановлення віддаленого доступу».

Самостійна робота: тестування безпечного підключення.

Тема 3. Kivy MD фреймворк для Python

Основи роботи з Kivy MD для створення мобільних та IoT-додатків.

Лекції/лабораторні: лекція «Фреймворк Kivy MD»; лабораторна робота «Створення додатку за допомогою Kivy MD».

Самостійна робота: створення прототипу застосунку.

Тема 4. Графічні елементи Kivy MD

Використання графічних елементів у Kivy MD (кнопки, іконки, теми, шрифти).

Лекції/лабораторні: лекція «Графічний інтерфейс у Kivy MD».

Самостійна робота: підготовка прикладу застосунку з графічними елементами.

Тема 5. Docker

Використання Docker у IoT-проєктах: створення образів, керування контейнерами, оптимізація використання ресурсів.

Лекції/лабораторні: лекція «Docker у IoT».

Самостійна робота: підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 1

Змістовний модуль 2. Безпека IoT

Тема 1. Анатомія атаки IoT

Типові кібератаки на IoT (наприклад, ботнет Mirai), моделі безпеки та підходи до захисту.

Лекції/лабораторні: лекція «Атаки на IoT»; лабораторна робота «Захист хмарних сервісів в IoT».

Самостійна робота: аналіз прикладів атак, підготовка звіту.

Тема 2. Аналіз моделі загроз для системи IoT

Методи виявлення загроз, документування архітектури IoT, оцінка ризиків.

Лекції/лабораторні: лекція «Моделі загроз»; лабораторна робота «Оцінка загроз IoT».

Самостійна робота: виконання індивідуального завдання.

Тема 3. Моделі контролю доступу

Типи контролю доступу (обов'язковий, дискреційний, атрибутний), OAuth 2.0, управління ідентифікацією IoT-пристроїв.

Лекції/лабораторні: лекція «Моделі контролю доступу».

Самостійна робота: підготовка до модульного контролю.

Тема 4. Безпека протоколів та стандартів IoT

Аналіз безпеки основних протоколів (IEEE 802.15.4, BLE, Wi-Fi, NFC, LPWAN), а також протоколів обміну повідомленнями (MQTT, CoAP, DDS, AMQP).

Лекції/лабораторні: лекція «Безпека протоколів».

Самостійна робота: аналіз уразливостей протоколів.

Тема 5. Оцінка вразливості

Методи оцінки уразливостей IoT-систем, інструменти для виявлення недоліків безпеки, управління ризиками.

Лекції/лабораторні: лекція «Оцінка уразливостей».

Самостійна робота: підготовка до захисту лабораторних робіт.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

6. Методи навчання

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

1) переконання у значущості навчання;

2) вимоги;

3) створення ситуації зацікавленості.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

1) пояснювально-ілюстративний;

2) словесний (розповідь, лекція, бесіда, пояснення);

3) наочний (ілюстрація, демонстрація);

4) практичний (вправи).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю на лабораторних заняттях та консультаціях, модульний контроль, фінальний контроль у вигляді заліку та іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
1 семестр			
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0…1	1	0…1
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...6	1	0...6
Модульний контроль	0…8	1	0…8
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0…1	1	0…1
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...6	2	0...12
Модульний контроль	0…10	1	0…10
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0…1	1	0…1
Модульний контроль	0…8	1	0…8
Змістовний модуль 4			
Робота на лекціях	0…1	2	0…2
Модульний контроль	0…10	1	0…10
Змістовний модуль 5			
Робота на лекціях	0…1	2	0…2
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...6	3	0...18
Модульний контроль	0…10	1	0…10
Змістовний модуль 6			
Робота на лекціях	0…1	1	0…1
Модульний контроль	0…10	1	0…10
Усього за семестр			**0…100**

2 семестр			
Змістовний модуль 7			
Робота на лекціях	0…1	12	0…12
Виконання і захист лабораторних робіт	0...6	3	0...18
Модульний контроль	0…15	1	0…15
Змістовний модуль 8			
Робота на лекціях	0…1	12	0…12
Виконання і захист лабораторних робіт	0...7	4	0...28
Модульний контроль	0…15	1	0…15
Усього за семестр			**0…100**

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.
Білет для іспиту/заліку складається з *2 теоретичних (кожне питання 30 балів) та 1 практичного питання (40 балів).*

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 60% від усіх завдань лабораторних занять. Вміти виконувати підбір і конфігурувати найпростіше рішення IoT. Вміти збирати систему IoT на базі найпростіших елементів (мікроконторллер, джерело живлення, світлодіод) і моделювати її за допомогою симулятора Cisco Packet Tracer.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі лабораторні роботи, здати усі модульні тестування. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Уміти: проводити аналіз і синтез систем IoT. Знати методи і засоби моделювання складних систем та вміти користуватися ними на практиці.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Планувати розвиток системи IoT. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

8. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Кодексом академічної доброчесності та забезпечення її дотримання Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут». Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути

під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етики в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут».

10. Методичне забезпечення

1. Курс на платформі https://www.netacad.com/launch?id=0c6ede9a-6daf-4740-822a-321bafe76347
2. Курс на платформі https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4144

11. Рекомендована література

Базова

1. Simone Cirani, Gianluigi Ferrari, Marco Picone, Luca Veltri. Internet of Things. Architectures, Protocols and Standards. – Wiley. – 2019. – 394 p.
2. А.П. Плахтєєв, Є.В. Бабешко, В.А. Ткаченко, Ю.В. Здоровець. Архітектури та розроблення систем Інтернету / Вебу Речей на основі вбудованих платформ. Лабораторні роботи / За ред. В.С. Харченка. Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ХАІ, 2019. - 143 с.
3. Boris Adryan, Dominik Obermaier, Paul Fremantle. The Technical Foundations of IoT. – Artech House. – 2017. – 494 p.
4. Harry Fairhead. Raspberry Pi IoT In C. – IO Press/ – 2016. – 292 p.
5. Arpan Pal, Balamuralidhar Purushothaman. IoT Technical Challenges and Solutions. – Artech House. – 2017. – 205 p.

Допоміжна

1. Баранов А.А., Інтернет речей: теоретико-методологічні основи правового регулювання. Том І. Сфери застосування, ризики і бар'єри, проблеми правового регулювання, ISBN: 978-966-937-513-1, 2018, 344с.
2. Professor Dr.-Ing. Klaus Schwab, The Fourth Industrial Revolution, ASIN: B01JEMROIU, 2017, 189 P. 12
3. Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee, The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies 1st Edition, ASIN: B00D97HPQI, 2014, 320 P.
4. Thomas M. Siebel, Digital Transformation: Survive and Thrive in an Era of Mass Extinction, ASIN: B07SPDT74L, 2019, 253P.
5. Ethem Alpaydin, Machine Learning: The New AI (MIT Press Essential Knowledge series), ASIN: B01M60Y1T7, 2016, 232P.
6. Nayan B. Ruparelia, Cloud Computing (MIT Press Essential Knowledge series), ASIN: B01FLE5JH8, 2016, 258 P.

12. Інформаційні ресурси

1. Kateryna Savchenko, Vladislav Vyshnovskiy. System bezpieczeństwa inteligentnego domu //Materiały konferencyjne. Konferencja studenckich kół naukowych Pionu Hutniczego [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kolanaukowe.agh.edu.pl/ph/dzialalnosc//54.%20Konferencja%20SKNPH%20 – %20zeszyt.pdf
2. Lisa Goeke, Security Challenges of the Internet of Things [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/128420/Goeke_Lisa.pdf?sequence=1