Ф-М-8.3.01-1

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ
Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
Серифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT)

Кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ВТЕІ КНТЕУ
_____ Н.Л. Замкова
28.09.2020

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ
/ INTERNET OF THINGS

РОБОЧА ПРОГРАМА

Ступінь вищої освіти	«Бакалавр» / «Bachelor»
Галузь знань	12 «Інформаційні технології» / «Information Technologies»
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології» / «Information Systems and Technologies»
Спеціалізація / Освітня програма	«Інформаційні технології у бізнесі» / «Information Technologies in Business»
Форма навчання	денна

Вінниця 2020

Розробник: Яремко С.А., к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми «Інформаційні технології у бізнесі» -
Кузьміна О.М., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем ВТЕІ КНТЕУ

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем від 18.09.2020 р. пр. № 09; на засіданні вченої ради факультету економіки, менеджменту та права від 21.09.2020 р. пр. № 09 та засіданні вченої ради інституту 28.09.2020 р. пр. №

Рецензенти:

внутрішній рецензент Новицький Р.М., к.т.н.
зовнішній стейкхолдер Вапняр О.Л., директор
ТОВ «Універсальний сервіс»

І. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета вивчення дисципліни – надання поглиблених знань з теорії та практики побудови і використання Інтернету речей для розв'язання професійних задач в процесі навчання та роботи за фахом. Вивчення курсу «Інтернет речей» є важливим етапом вивчення блоку дисциплін, які формують професійні навички фахівця зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» освітньої програми «Інформаційні технології у бізнесі» при роботі з новими інформаційними технологіями.

Завданням вивчення дисципліни є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з таких питань, як: загальні положення Інтернету речей; архітектура Інтернету речей; способи взаємодії з Інтернет-речами; радіочастотна ідентифікація RFID; безпровідні сенсорні мережі; міжмашинні комунікації M2M; стандарти і протоколи передачі даних в інтернеті речей; види практичної реалізації Інтернету речей.

Результатом вивчення дисципліни «Інтернет речей» для освітньої програми «Інформаційні технології у бізнесі» є формування комплексу компетентностей:

- **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:**

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

КЗ 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

КЗ 9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

КЗ 10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

- **фахові компетентності:**

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

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

КС 5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

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).

КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

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

Програмні результати навчання здобувачів з навчальної дисципліни «Інтернет речей» полягають:

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв’язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп’ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об’єктно-орієнтованого програмування для розв’язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

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.

ПР 9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його IT-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

Міждисциплінарні зв'язки: програма упорядкована відповідно до анотації освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів, базується на вивченні таких нормативних дисциплін «Офісні комп'ютерні технології», «Комп'ютерні мережі», «Моделювання бізнес-процесів», «Електронний бізнес», «Інформаційні системи і технології в економіці», «Організація баз даних та знань».

Критерії оцінювання результатів навчання

Рівні компетентності	За шкалою КНТЕУ	Критерії оцінювання
1	2	3
Високий (дослідницький)	90-100	Має обґрунтовані та всебічні знання з дисципліни, вміє узагальнювати та систематизувати набуті знання; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; проводить власні дослідження, може використовувати набуті знання та вміння при розв'язанні задач.
Достатній (частково-пошуковий)	82-89	Володіє навчальним матеріалом, вміє зіставляти та узагальнювати, виявляє творчий інтерес до предмету, виконує завдання з повним поясненням та обґрунтуванням, але допускає незначні помилки; може усвідомити нові для нього факти, ідеї.
	75-81	Володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням.
Елементарний (репродуктивний)	69-74	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні; може самостійно розв'язати та пояснити розв'язання завдання.
	60-68	Ознайомлений з навчальним матеріалом, відтворює його на репродуктивному рівні; виконує елементарні завдання за зразком або відомим алгоритмом.
Низький (фрагментарний)	35-59	Ознайомлений та відтворює навчальний матеріал на рівні окремих фактів та фрагментів матеріалу; під керівництвом викладача виконує елементарні завдання.
	1-34	Ознайомлений з навчальним матеріалом на рівні розпізнавання та відтворення окремих фактів.

Якщо здобувач вищої освіти повністю виконав програму дисципліни та набрав протягом семестру 75 і більше балів, то підсумкова оцінка може бути виставлена без опитування чи виконання екзаменаційного завдання на момент проведення екзамену.

У разі, якщо здобувач вищої освіти бажає поліпшити свою оцінку, або не набрав 75 балів, він складає екзамен з

усієї програми навчальної дисципліни у вигляді письмового опитування знань згідно завдань встановленого зразка.

Результат виконання екзаменаційних завдань оцінюється з урахуванням результатів у співвідношенні 80:20, де 80 – максимальна оцінка за виконання екзаменаційного завдання, 20 – результат поточної успішності відповідно до шкали переводу поточної роботи для врахування її при підсумковій оцінці.

Обсяг дисципліни в кредитах та його розподіл (тематичний план)

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю
	Усього годин/ кредитів	з них			
		лекції	лабора-торні	СРС	
Тема 1. Загальні положення Інтернету речей	22	2	4	16	ДН, ІЗ
Тема 2. Архітектура Інтернету речей	20	2	4	14	ДН, ЕЗ, ОЗ, УО/ПО
Тема 3. Способи взаємодії з Інтернет-речами	22	4	4	14	ДН, ЕЗ, ОЗ, УО/ПО
Тема 4. Радіочастотна ідентифікація RFID	24	4	6	14	ДН, ЕЗ, ОЗ, УО/ПО
Тема 5. Безпровідні сенсорні мережі	20	4	6	10	ДН, ЕЗ, ОЗ, УО/ПО
Тема 6. Міжмашинні комунікації M2M	24	4	6	14	ДН, ЕЗ, ОЗ, УО/ПО
Тема 7. Стандарти і протоколи передачі даних в Інтернеті речей	24	4	6	14	ДН, ЕЗ, ОЗ, УО/ПО
Тема 8. Види практичної реалізації Інтернету речей	24	4	6	14	ДН, ЕЗ, ОЗ, УО/ПО
Разом	**180 / 6**	**28**	**42**	**110**	
Підсумковий контроль – екзамен					

Умовні позначення: ДН – дистанційне навчання; ЕЗ – вирішення задачі в електронному вигляді; ІЗ – індивідуальне завдання; ОЗ – оформлення звітів та захист робіт; УО – усне опитування, ПО – письмове опитування.

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Загальні положення Інтернету речей

Вступ. Предмет і завдання дисципліни. Поняття «Інтернет речей». Історія розвитку «Інтернет речей». Термінологія. Базові принципи «Інтернет речей». Стандартизація «Інтернет речей». Сучасний стан «Інтернет речей». Ідея «Інтернет речей». Основні завдання вимірювань «Інтернет речей». Функціональні елементи «Інтернет речей». Властивості «Інтернет речей». Архітектура IoT. Веб речей WoT. Інтернет нано-речей. Когнітивний інтернет речей CIoT. Способи взаємодії з інтернет-речима. Напрямки практичного застосування IoT. Проблеми впровадження IoT.

Тема 2. Архітектура Інтернету речей

Мета проекту Інтернету речей. Архітектура Інтернету речей. Загальні принципи архітектури IoT. Моделі архітектури IoT-A. Модель МСЕ (метод скінченних елементів). Рівень сенсорів і сенсорних мереж. Типи сенсорів. Класифікація сенсорів. Рівень шлюзів і мереж. Сервісний рівень. Рівень додатків.

Тема 3. Способи взаємодії з Інтернет-речами

Способи взаємодії з інтернет-речами. Інтерфейс. Форма взаємодії пристроїв в IoT. Основні функції. Основна мета.

Тема 4. Радіочастотна ідентифікація RFID

Визначення поняття «радіочастотна ідентифікація». Основні компоненти. Загальні принципи для технологій радіочастот ідентифікації. RFID-мітки. Різновиди сканерів Типи джерел живлення RFID-мітки. Характеристика радіомітки. Функціонал радіомітки. Класифікація радіомітки. Типи використовуваної пам'яті RFID-мітки Цілі «радіочастотних ідентифікацій RFID». Групи радіомок відповідно до типу пам’яті. Використання «радіочастотних ідентифікацій RFID» у секторі роздрібної реалізації . Можливості RFID-технологій та адаптація в систему GMP. Розвиток RFID-технології. Стандарти Global System 1 (GS1). Медико-фармацевтичний напрямок GS1 Healthcare. Огляд досліджень і розробок по RFID. Технологія RFID Енергетичне і модуляційне рівняння дальності.

Тема 5. Безпровідні сенсорні мережі

Основні характеристики. Функції. Бездротові технології «Інтернет речей»: Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee та їх стандарти. Глобальна система мобільного зв’язку (GSM). Радіочастотна ідентифікація (RFID). Бездротова сенсорна мережа (WSN). Комунікації малого радіусу дії

Тема 6. Міжмашинні комунікації M2M

Загальні поняття M2M. Різновиди M2M. Способи реалізації рішень M2M: DTMF,SMS , DATA і «Always on» DATA, WAP-IP, 3G. Застосування M2M: системи доступу, системи охорони приміщень, системи безпеки, дистанційний контроль та управління «домашнім» обладнанням, автотранспорт і моніторинг рухливих об'єктів, охорона здоров'я.

Тема 7. Стандарти і протоколи передачі даних в Інтернеті речей

Стандартизація IoT. Поняття «Інтернет речей» і «інтернет-річ». Питання стандартизації та практичного впровадження окремих складових Інтернету речей (M2M, RFID, всепроникні сенсорні мережі та ін.). Глобальні ініціативи GSI. Огляд основних протоколів IoT : Asterisk, BACnet, CAP, CoAP, CORBA, CWMP, DDS, DHCP, DLMS/COSEM, DNP3, DNS, DNS і т. д.

Тема 8. Види практичної реалізації Інтернету речей

Напрямки практичного застосування IoT. «Розумні» додатки Інтернету речей: «Розумна планета», «Розумне місто», «Розумний будинок», «Розумна енергетика», «Розумний транспорт», «Розумна медицина».

Структура навчальної дисципліни

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий час студента, год
1	2	3
Знати: – предмет та завдання дисципліни; – навчитись класифікувати IoT; **Вміти:** - визначати тенденції та напрями розвитку IoT	**Тема 1. Загальні положення Інтернету речей** **Лекція 1.** **План** 1. Предмет, завдання дисципліни та загальне поняття «Інтернет речей» (IoT). 2. Основні завдання. Базові принципи «Інтернет речей» (IoT). 3. Стандартизація «Інтернет речей»(IoT). 4. Напрямки практичного застосування IoT. Джерела: Основна: 1-5 Додаткова: 8, 10-13 Інтернет-ресурси: 37, 41.	2
	Самостійна робота. Вивчення та доповнення матеріалу теми.	16
	Лабораторне заняття №1 *Завдання:* 1. Здійснити опитування 3 або 4 людей: сім'я, одногрупники та друзі. Визначити, скільки годин вони кожного дня вони підключені до мережі Інтернет через будь-які пристрої. 2. Створити таблицю в Excel, в якій відобразити результати опитування. 3. Підбити підсумки по наступним критеріям: а) Якою була середня кількість часу, «пов'язаного» всіма вашими опитувачами? б) Скільки людей було підключено на декількох пристроях одночасно? в) Чи змінювався вік у кількості «підключеного» часу протягом дня? Якщо так, то що ви думаєте причина? г) Чи вплинула стать на суму «підключеного» часу протягом дня? Якщо так, то в чому ви думаєте причина? д) Як ця інформація вплине на те, як бізнес-процеси обробляються? 4. Визначити підключене покоління, на основі опитування, створеного в PricewaterhouseCoopers: http://surveys.strategyand.pwc.com/DigitalGenerationTool/index.php 5. Захистити роботу викладачеві.	2

1	2	3
	Лабораторне заняття №2 *Завдання* 1. Скачати та встановити: Packet Tracer (інструкції з розгортання та керування кабелями); Packet Tracer(розгортання та кабельні пристрої – PKA). 2. Відкрити файл відстеження пакетів для розгортання та керування кабелями. 3. Дізнатися, як розгортати пристрої та закріпити їх у пакеті Tracer. 4. Оформити звіт та висновки по роботі. 5. Захистити роботу викладачеві.	2
Знати: характеристику архітектури IoT; рівень сенсорів і сенсорних мереж; **Вміти:** Розрізняти типи та класифікувати сенсори	**Тема 2. Архітектура Інтернету речей** **Лекція №2.** **План** 1. Загальні принципи архітектури IoT. 2. Моделі архітектури IoT-A. 3. Рівень сенсорів і сенсорних мереж. Типи та класифікація сенсорів. Джерела: Основна: 2, 3 Додаткова: 9 Інтернет-ресурси: 37, 41.	2
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу теми.	14
	Лабораторне заняття №3 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Перевірити підключення до мережі за допомогою Ping. 2. Трасувати маршрут до віддаленого сервера за допомогою Windows Tracert 3. Оформити звіт та висновки по роботі. Лабораторне заняття №4 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Трасувати маршрут до віддаленого сервера за допомогою Web-Based and Software Tools. 2. Порівняти результати Traceroute. 3. Оформити звіт та висновки по роботі.	2 2
Знати: - основні функції взаємодії з Інтернет-речами; - основні форми взаємодії пристроїв за державним стандартом.	**Тема 3. Способи взаємодії з Інтернет-речами** **Лекція №3.** **План** 1. Характеристика та види Інтернет-речей. 2. Основні функції взаємодії з Інтернет-речами. 3. Способи взаємодії з Інтернет-речами. **Лекція №4.** **План** 1. Пристрої в Іот. 2. Способи взаємодії з пристроями в Іот .	2 2

1	2	3
Вміти: - застосовувати основні способи взаємодії з Інтернет-речами.	3. Форми взаємодії з пристроями в IoT . Джерела: Нормативні: 3, 5, 7 Основні: 9-11, 20, 21, 23 Додаткові: 24-27, 35 Інтернет-ресурси: 37, 41	
	Самостійна робота. Вивчення та доповнення матеріалу теми.	14
	Лабораторна робота №5 *Завдання для лабораторної роботи:* 1. Здійснити доступ до пристроїв IoT локально. 2. Налаштувати пристрої IoT для віддаленого доступу. 3. Оформити звіт та зробити висновки по роботі. 4. Захистити звіт викладачу. Лабораторна робота №6 *Завдання для лабораторної роботи:* 1. Надати доступ до пристроїв IoT. 2. Клацнути на елементах управління, щоб переглянути стан пристрою та контролерів. 3. Оформити звіт та зробити висновки по роботі. 4. Захистити звіт викладачу.	2 2
Знати: - теоретичні основи, склад і структуру RFID-мітки; - призначення та класифікації. характеристик RFID. **Вміти:** - визначати призначення і структуру RFID.	**Тема 4. Радіочастотна ідентифікація RFID** **Лекція №5.** **План** 1. Поняття «RFID». Основні компоненти. 2. Класифікація радіоміток. Типи джерел живлення RFID-мітки. 3. Типи використовуваної пам'яті RFID-мітки **Лекція №.6** **План** 1. Огляд досліджень і розробок по RFID 2. Технологія RFID 3. Енергетичне і модуляційне рівняння дальності. Джерела: Нормативні: 1, 3-5, 7 Основні: 8, 18, 20-23 Додаткові: 25, 28, 31,34 Інтернет-ресурси: 36	2 2
	Самостійна робота. Вивчення та доповнення матеріалу теми.	14
	Лабораторне заняття №7 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Здійснити пошук інформаційних ресурсів RFID систем. 2. Ознайомитись із існуючим на сьогоднішній день на ринку програмних продуктів складом, призначенням RFID.	2

1	2	3
	3. Оформити звіт та сформувати висновки по роботі. 4. Захистити звіт викладачу. Лабораторне заняття №8 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Ознайомитись з базовими елементи RFID системи. 2. Здійснити пошук варіантів маркування продукції. 3. Оформити звіт та зробити висновки по роботі. 4. Захистити звіт викладачу. Лабораторне заняття №9 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Ознайомитись зі структурою RFID системи. 2. Здійснити пошук існуючих RFID систем та їх характеристик. 3. Оформити звіт та зробити висновки по роботі. 4. Захистити звіт викладачу.	2 2
Знати: – характеристики та функції безпровідних сенсорних мереж; – особливості технології «Інтернет речей»; – глобальні системи мобільного зв'язку GSM; **Вміти:** - розпізнавати системи радіочастотної ідентифікації (RFID); - працювати з бездротовими сенсорними мережами (WSN).	**Тема 5. Безпровідні сенсорні мережі** **Лекція №7** **План** 1. Основні характеристики та функції безпровідних сенсорних мереж. 2. Бездротові технології «Інтернет речей»: Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee та їх стандарти. **Лекція №8** **План** 1. Глобальні системи мобільного зв'язку (GSM). 2. Радіочастотні ідентифікації (RFID). 3. Бездротова сенсорна мережа (WSN). Джерела: Нормативні: 1, 3-5, 7 Основні: 8, 18, 20-23 Додаткові: 25, 28, 31,34 Інтернет-ресурси: 36	2 2
	Самостійна робота. Вивчення та доповнення матеріалу теми.	10
	Лабораторне заняття №10 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Натиснути та розгорнути кластер ISP Оберіть Catalog 2. Ознайомитись та розібратись з налаштуваннями усіх елементів кластеру ISP. 3. Натиснути кнопку Робочий стіл (Desktop). Натиснути веб-браузер (Web Browser). Ввести www.register.pka. 4. Ввести адміністратор як ім'я користувача та пароль. Натиснути "Увійти". 5. Перевірити управління пристроями IoT з смартфону. 6. Перевірити результат виконаної роботи та загальний вигляд підключеної мережі.	2

1	2	3
	7. Зберегти файл моделі. 8. Оформити звіт по виконаній роботі. 9. Захистити роботу викладачу.	
	Лабораторне заняття №11 1. Здійснити віддалене управління за допомогою пари пристроїв SBC та MCU з реєстрацією дій на сервері. 2. Створити новий файл моделі та розмістити в ньому необхідні елементи. 3. З'єднати всі елементи відповідно до схеми підключення. 4. Оформити звіт по виконаній роботі. 5. Захистити роботу викладачу. Лабораторне заняття №12 1. Налаштувати MCU-PT який буде виконувати функції контролеру аналогового входу Analog Input Collector (AIC). 2. Налаштувати підключення лампи. 3. Оформити звіт по виконаній роботі. 4. Захистити роботу викладачу.	2 2
Знати: - основні поняття та різновиди M2M, M2P, P2P; - методи реалізації рішень M2M: DTMF,SMS , DATA і «Always on» DATA, WAP-IP, 3G. **Вміти:** - застосувати M2M-системи; - здійснювати дистанційний контроль та управління побутовим обладнанням; - моніторинг рухливих об'єктів.	**Тема 6. Міжмашинні комунікації M2M** Лекція №9 *План лекції* 1. Загальні поняття та різновиди M2M, M2P, P2P. 2. Способи реалізації рішень M2M: DTMF,SMS , DATA і «Always on» DATA, WAP-IP, 3G. Лекція №10 *План лекції* 1. Застосування M2M: системи доступу, системи охорони приміщень, системи безпеки. 2. Дистанційний контроль та управління «домашнім» обладнанням. 3. Моніторинг рухливих об'єктів, охорона здоров'я. **Список рекомендованих джерел:** Основна: 2, 4, 5 Додаткова: 12, 14-16 Інтернет-ресурси: 36, 37	2 2
	Самостійна робота. Вивчення і доповнення матеріалу лекції.	14
	Лабораторне заняття №13 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Ознайомитись із способом підключення M2M. 2. Ознайомитись із способом підключення M2P. 3. Ознайомитись із способом підключення P2P. 4. Оформити звіт по виконаній роботі. 5. Захистити роботу викладачу.	2

1	2	3
	Лабораторне заняття №14 *Завдання для лабораторної роботи* 6. Отримати дані із зовнішнього ресурсу. 7. Здійснити аналіз усіх способів підключення. 8. Оформити звіт по виконаній роботі. 9. Захистити роботу викладачу. Лабораторне заняття №15 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Дізнатись, коли використовують підключення M2M 2. Ознайомитись і зрозуміти поточні процеси і процедури, для реалізації рішень засобами Інтернет. 3. Визначити політику безпеки всіх правил, норм і процедур, яких необхідно дотримуватися для захисту організації. 4. Оформити звіт по виконаній роботі. 5. Захистити роботу викладачу.	2 2
Знати: - поняття «Інтернет речей» і «Інтернет-речі»; - вміти аналізувати та відрізняти основні протоколи IoT; **Вміти:** - Використовувати протоколи Asterisk, BACnet, CAP, CoAP; - орієнтуватись у протоколах CORBA, CWMP, DDS, DHCP. - знати протоколи DLMS/COSE, DNP3, DNS, DNS.	**Тема 7. Стандарти і протоколи передачі даних в Інтернеті речей** Лекція №11 *План лекції* 1. Поняття «Інтернет речей» і «Інтернет-річ». 2. Питання стандартизації та практичного впровадження окремих складових Інтернету речей (M2M, RFID) 3. Всепроникні сенсорні мережі. Лекція №12 *План лекції* 1. Огляд протоколів Asterisk, BACnet, CAP, CoAP. 2. Основні характеристики протоколів CORBA, CWMP, DDS, DHCP. 3. Особливості протоколів DLMS/COSEM, DNP3, DNS, DNS і тд. **Список рекомендованих джерел:** Основна: 2, 4, 5 Додаткова: 12, 14-16 Інтернет-ресурси: 36, 37	2 2
	Самостійна робота. Вивчення і доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання лабораторного заняття.	14
	Лабораторне заняття №16 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Здійснити пошук стандартів eMTC в мережі Internet. 2. Здійснити аналіз основних протоколів. 3. Оформити звіт по лаборному заняттю. 4. Захистити звіт викладачу.	2

1	2	3
	Лабораторне заняття №17 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Зробити порівняння протоколів: Asterisk, BACnet, CAP, CoAP, CORBA, CWMP. 2. Виділити плюси та мінуси протоколів. 3. Оформити звіт по лабораторному заняттю. 4. Захистити звіт викладачу. Лабораторне заняття №18 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Зробити порівняння протоколів: DDS, DHCP, DLMS/COSEM, DNP3, DNS. 2. Виділити плюси та мінуси протоколів. 3. Оформити звіт по лабораторному заняттю. 4. Захистити звіт викладачу.	2 2
	Самостійна робота. Вивчення і доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання лабораторного заняття.	14
Знати: - напрямки практичного застосування IoT; - способи взаємодії з Інтернет-речима; **Вміти:** - застосовувати практично Інтернет речей для реалізації різних проектів	**Тема 8. Види практичної реалізації інтернету речей** Лекція №13 *План лекції* 1. Основні напрямки практичного застосування IoT. 2. Практична реалізація Інтернету речей: «Розумна планета». 3. Реалізація проекту «Розумне місто». Лекція №14 *План лекції* 1. Застосування Інтернету речей в напрямку «Розумний будинок». 2. Реалізація проекту «Розумна енергетика». 3. Реалізація проекту «Розумна медицина». **Список рекомендованих джерел:** Основна: 2, 4, 5 Додаткова: 12, 14-16 Інтернет-ресурси: 36, 37	2 2
	Самостійна робота. Вивчення і доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання лабораторного заняття.	14

1	2	3
	Лабораторне заняття №19 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Здійснити пошук та детально ознайомитись із IoT технологією «Розумна планета». 2. Здійснити пошук та детально ознайомитись із IoT технологією «Розумне місто». 3. Здійснити пошук та детально ознайомитись із IoT технологією «Розумний будинок».	2
	Лабораторне заняття №20 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Здійснити пошук та детально ознайомитись із IoT технологією «Розумна енергетика». 2. Здійснити пошук та детально ознайомитись із IoT технологією «Розумний транспорт». 3. Здійснити пошук та детально ознайомитись із IoT технологією «Розумна медицина». 4. Вивчити можливості кожної технології та здійснити їх порівняння. 5. Оформити звіт по виконаній роботі. 6. Захистити звіт викладачу.	2
	Лабораторне заняття №21 *Завдання для лабораторної роботи* 1. Здійснити пошук трьох способів взаємодії з інтернет-речами. 2. Проаналізувати способи взаємодії. 3. Оформити звіт по виконаній роботі. 4. Захистити звіт викладачу.	2
Всього: лекцій		28
Лабораторних		42
самостійної роботи		110
Разом:		**180**

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Нормативний

1. Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки: Закон України від 09.01.2007 № 537-V. *Відомості Верховної Ради України.*2002.№7
2. Про інформацію: Закон України від 02.10.92 № 2567. *Відомості Верховної Ради України*.1992.№48.
3. Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах: Закон України від 05.07.1994 № 80/94-ВР. *Відомості Верховної Ради України*.1994.№31.
4. Про затвердження концепції технічного захисту інформації в Україні: *Постанова Кабінету Міністрів України* від 08.10.1997 № 1126., [Електронний ресурс]: режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua
5. Системи оброблення інформації. Розроблення систем. Терміни та визначення: ДСТУ 2941-94.1997.20с.
6. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения: ГОСТ 24.701-86.[Действующий от 1986-03-31]. М.: *Государственный комитет СССР по стандартам*.1987.11с.
7. Про телекомунікації: Закон України від 18.11.2003 № 1280-1V., *Відомості Верховної Ради України*.2004.№12.

Основний

8. Баранов В.В., Калянов Г.Н., Попов Ю.И. Автоматизация управления экономическими процессами. М.: ИНФРА-М, 2000. 238 с.
9. Баклан І.В., Бідюк П.І., Нестеренко О.В. Проектування інтелектуальних систем прийняття рішень: навч. посіб. Національна академія управління, 2010. 196 с.
10. Ивасенко А. Г., Гридасов А.Ю., Павленко В.А. Информационные технологии в экономике и управлении: учеб. Пособие .М: Кнорус, 2010. 160с.
11. *Інформаційні системи і технології в економіці: посібник для студентів вищих навчальних закладів / за ред. В. С. Пономаренка. К : Академія (Альма-матер), 2002. 544с.*
12. Лепейко Т.І., Миронова О. М. Менеджмент: навч. посіб, Харк. нац. екон. ун-т. Харків : ХНЕУ, 2010. 202 с.

Додатковий

13. Петров Э. Г., Новожилова М. В., Гребенник И.В., Соколова Н. А. Методы и средства принятия решений в социально-экономических и технических системах: учебное пособие, Херсон: ОЛДИ-плюс, 2003. 380 с.
14. *Посібник В. Ф., Ситник Т. А., Писаревська Н. В., Єрьоміна, О. С. Основи інформаційних систем: навч. пос. за ред. В. Ф. Ситника. вид. 2-ге, перероб. і доп. К.: КНЕУ, 2001. 420 с.*

15. Савенков О.І., Нестеренко О. В., Баклан І. В. Автоматизовані інформаційно-аналітичні системи: навч. посіб. К: Національна академія управління, 2008. 67 с.
16. Семенов А.Г., Сропутова О. О., Перекрест Т. В. Фінансова стратегія в управлінні економікою: монографія. Запоріжжя: КПУ, 2009. 188 с.
17. Ситник В. Ф. Системи підтримки прийняття рішень: навч посіб. К. КНЕУ, 2008. 614 с.
18. Скороходов В. А., Худякова І. М. Автоматизоване робоче місце фахівця: навч. посібник. К. Професіонал, 2008. 416с.
19. *Хміль Ф. І. Основи менеджменту: підручник. 2-ге вид., випр. і допов. К.: Академвидав, 2007. 576 с.*
20. Черняк О.І., Ставицький А. В., Чорноус Г. О., Черняк О. І. Системи обробки економічної інформації: підручник. К.: Знання, 2006. 296с.
21. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы и модели в управлении: учебное пособие. М.: Дело, 2010. 288с.
22. Лысенко Ю.Г., Петренко В. Л. , Забродский В.А. Экономическая кибернетика: учебное пособие. Донецк: ДонГУ, 2009. 345с.
23. Юрьев В., Шахдинаров Г., Кузин Б. Методы и модели управления экономикой. СПб: Питер, 2010. 432 с.
24. Грехов А. М. Електронний бізнес: навч. посібник. К. : Кондор. 2008.302с.
25. Дахно І. І., Бабіч Г.В. , Барановська В. М. та ін. Зовнішньоекономічний менеджмент: навч. посібник. К. Центр учбової літератури, 2012. 568 с.
26. *Іванюта П. В. Управлінські інформаційні системи в аналізі та аудиті: навч. посібник. Центр учбової літератури, 2010. 180с.*
27. Кондрашова С. С. Информационные технологии в управлении : учеб. пособие. С.: МАУП, 2008. 136с.
28. Костяев Р. А. Бизнес в Интернете: финансы, маркетинг, планирование. С.Пб.: БХВ-Петербург, 2002. 656с.
29. *Матвієнко О. В. Основи менеджменту інформаційних систем: навч. посібник. К: Центр навчальної літератури, 2005. 176с.*
30. Новак В. О., Макаренко Л. Г., Глуцький М. Г. Інформаційне забезпечення менеджменту: навч. посібник. К.: Кондор, 2007. 462с.
31. *Оксанич А. П., Петренко В. Р., Костенко О. П. Інформаційні системи і технології в маркетингу: навч. посібник. К.: професіонал, 2008. 320с.*
32. Плескач В. Л., Затонацька Т.Г. Електронна комерція: підручник. К.: Знання, 2007. 535с.
33. Абдикеев Н. М. , Данько Т. П. , Ильдеменов С. В., Киселев А. Д. Реинжиниринг бизнес-процессов. Полный курс МВА: учебник. М : Эксмо, 2007. 592с.
34. Сендзюк М. А. Інформаційні системи в державному управлінні : навч. Посібник. К : КНЕУ, 2004. 339 с.
35. Черников Б. В. Информационные технологии управления : учебник. М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2008. 352 с.

Internet-ресурси

36. Моделювання маркетингу та менеджменту в економічній діяльності. [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: http://www.aup/ru/books/m72/33.html
37. MRP-2-планування виробничих ресурсів. [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: http://its.ua/2346
38. Основи систем класу MRP-MRP-2 [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: http://management.com.ua/ims/ims059.html
39. Інструментарій для моделювання систем [Електронний ресурс]. Режим доступу URL :http://vissim.nm.ru/sim tools.html
40. Програмний інструментарій менеджера проектів [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: http://www.its.ua/
41. Дистанційний курс в системі MOODLE «Інформаційні системи і технології в економіці» [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: http://sun.vtei.com.ua/course/view.php?id=607