

**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

**Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти**  
*сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015*

**Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою ДТЕУ

(пост. П. 9 від «19» 09 2022 р.)

Ректор



**Анатолій МАЗАРАКІ**

**ОСНОВИ ТЕОРІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ/  
INFORMATION SYSTEMS THEORY FOUNDATIONS**

**ПРОГРАМА /  
COURSE SUMMARY**

**Київ 2022**

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу ДТЕУ заборонено**

Автори: В.М.Базурін, кандидат педагогічних наук, доцент  
О.І. Пурський, доктор фізико-математичних наук, професор,

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем 19 липня 2022 р., протокол № 38

Рецензенти: Демідов П.Г., канд.тех.наук, доцент  
Маленька В.М., завідувач сектору цифрової трансформації  
Бобровицької міської ради Чернігівської області

## **ОСНОВИ ТЕОРІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ/ INFORMATION SYSTEMS THEORY FOUNDATIONS**

**ПРОГРАМА /  
COURSE SUMMARY**

## ВСТУП

Програма дисципліни «Основи теорії інформаційних систем» призначена для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», освітньої програми «Інформаційні системи та технології». Дисципліна «Основи теорії інформаційних систем» належить до переліку обов'язкових освітніх компонент.

Програму підготовлено згідно Стандарту вищої освіти за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України № 962 від 10.07.2019 р. та у відповідності до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» освітньою програмою «Інформаційні системи та технології» Державного торговельно-економічного університету.

Програма дисципліни складається з таких розділів:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як -вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

### **1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТДИСЦИПЛІНИ**

*Метою* вивчення дисципліни «Основи теорії інформаційних систем» є надання студентам знань та вмінь в області інформаційних систем і технологій, розвиток системних уявлень, вивчення методів опису, аналізу і синтезу інформаційних систем та засвоєння загальних принципів функціонування і використання інформаційних систем.

*Завданням* вивчення дисципліни «Основи теорії інформаційних систем» є знайомство з термінологією теорії інформаційних систем, вивчення основних видів і підходів до класифікації інформаційних систем, засвоєння принципів і механізмів побудови та функціонування інформаційних систем, надання студентами теоретичних знань та формування практичних навичок роботи з сучасними інформаційними системами.

*Предметом* вивчення дисципліни «Основи теорії інформаційних систем» є загальні поняття, класифікація, сфери застосування та складові і ознаки різних типів інформаційних систем, процеси обробки і представлення інформації, методи побудови інформаційних систем, програмне забезпечення інформаційних систем, мови програмування, інформаційні технології та їх застосування в різних інформаційних системах.

## 2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

*Знання:*

- шкільного курсу «Інформатика»;
- шкільного курсу «Математика»;
- базові знання з шкільного курсу програмування.

*Вміння:*

- використовувати засоби обчислювальної техніки;
- розробляти прості програми;
- застосовувати математичні операції для роботи з даними.

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Основи теорії інформаційних систем», як обов'язкова компонента освітньо-професійної програми, забезпечує оволодіння студентами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за освітньо-професійною програмою:

*Інформаційні системи та технології» (ОС «Бакалавр»)*

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
КЗ 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	2, 3,4,5,6 11-14
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.	1, 7, 8, 11, 14
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.	1,2,4, 7, 8,9,10, 11, 14
<i>Фахові (спеціальні) компетентності за освітньою програмою</i>		

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.	2, 6, 7, 9-11
КС 4.	Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).	2, 4-8, 11-13
КС 5	Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.	1, 6-9, 11, 14
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.	6, 7, 8
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
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.	1, 2, 3, 8, 9-13
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	2, 4-8, 14

	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.	1, 2, 4, 5, 8, 10-14
ПР 7	Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.	6,7,8,12,13
ПР 10	Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.	1, 7, 8, 11, 14

#### 4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

##### **Тема 1. Основні поняття. Інформація як об'єкт комп'ютерної обробки.**

Основні поняття дисципліни. Сутність та особливості інформації. Методи класифікації інформації. Методи кодування інформації. Єдина система класифікації та кодування інформації. Категорії класифікаторів, порядок їх розробки, впровадження та ведення. Логічна структура інформації. Оцінка інформації. Інформаційні процедури. Моделювання елементів інформації. Інформація як основний ресурс інформаційних систем. Суспільна, етична і соціальна проблематика.

##### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1 [с.3-10], 2 [с.5-10], 3 [с.8-20],

Додатковий: 9 [с.3-8],

Інтернет-ресурси: 17, 18, 19

##### **Тема 2. Інформаційні системи і технології. Структура та склад інформаційної системи.**

Еволюція інформаційних технологій. Роль абстракції. Етичні, соціальні та правові аспекти інформаційних технологій. Суспільна і соціальна проблематика. Роль інформаційних систем (ІС) і технологій у розвитку сучасного суспільства. Основні терміни і визначення інформаційних систем і технологій. Поняття інформаційної системи. Місце інформаційних систем в управлінні. Класифікація інформаційних

систем. Структура та склад інформаційної системи. Функціональні компоненти ІС. Компоненти системи обробки даних.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1 [с.12-16], 4 [с.1-32]

Додатковий: 8 [с.5-26], 9 [с.10-15]

Інтернет-ресурси: 17, 18,

**Тема 3. Збереження і обробка даних в інформаційних системах.**

Збереження бітів. Основна пам'ять. Масова пам'ять. Представлення інформація у вигляді комбінації двійкових розрядів. Двійкова система числення. Представлення цілих чисел. Представлення дробових значень. Стиснення даних. Помилки при передачі інформації. Принципи фон-Неймана. Архітектура комп'ютера. Центральний процесор. Концепція збереженої програми. Виконання програми. Арифметичні і логічні команди. Взаємодія з іншими пристроями. Інші типи архітектури комп'ютерів. Типи архітектур інформаційних систем. Масиви. Списки. Вказівники. Неперервні списки. Зв'язані списки. Підтримка концептуального списку. Стеки. Механізм повернення. Реалізація стеків. Черги. Деревоподібні структури. Реалізація деревоподібної структури. Спеціалізовані типи даних. Багаторівневий підхід до реалізації баз даних. Реляційна модель бази даних. Об'єктно-орієнтовані бази даних. Забезпечення цілісності баз даних. Вплив технологій баз даних на суспільство.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1 [с.20-28], 3 [с.24-31]

Додатковий: 6 [с.23-93], 8 [с.2-49], 11 [с.12-59], 11 [с.172-281]

Інтернет-ресурси: 20

**Тема 4. Програмне забезпечення інформаційних систем.**

Класифікація програмного забезпечення. Склад системного програмного забезпечення. Склад прикладного програмного забезпечення. Пакети прикладних програм (ППП) загального призначення. Методо-орієнтовані і проблемно-орієнтовані ППП. Комплексні пакети прикладних програм загального призначення. Комплексні пакети прикладних програм непромислової сфери. Комплексні пакети прикладних програм окремих предметних галузей.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1 [с.29-36]

Додатковий: 7 [с.35-39], 9 [с.17-22]

Інтернет-ресурси: 17, 18

**Тема 5. Інформаційне забезпечення інформаційних систем.**

Склад інформаційного забезпечення. Склад позамашинного інформаційного забезпечення. Позамашинна інформаційна база. Засоби організації і ведення позамашинної інформаційної бази. Склад внутрішнього інформаційного

забезпечення. Внутрішній інформаційна база. Засоби організації і ведення внутрішньої інформаційної бази.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1 [с.38-43]

Додатковий: 7 [с.48-56], 9 [с.24-30], 11 [с.50-86]

Інтернет-ресурси: 17,18

**Тема 6. Організаційно-методичні основи створення та функціонування інформаційних систем.**

Принципи побудови управлінських інформаційних систем. Системний підхід до створення інформаційної системи. Декомпозиція інформаційних систем. Надійність та ефективність інформаційних систем. Методи та засоби створення інформаційної системи. Життєвий цикл інформаційної системи. Трудомісткість стадій створення інформаційної системи. Структура проектної документації. Учасники процесу створення інформаційної системи. Технологія створення інформаційної системи.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1 [с.45-49], 2 [с.13-19]

Додатковий: 9 [с.33-39]

Інтернет-ресурси: 17, 18

**Тема 7. Технологія індивідуального проектування інформаційної системи.**

Формування вимог до інформаційної системи. Розробка концепції інформаційної системи. Розробка технічного завдання. Ескізний проект. Методи і засоби організації, збирання та обробки матеріалів обстеження об'єкта. Методи і засоби аналізу матеріалів обстеження. Технічний проект. Врахування державних і закордонних нормативів і стандартів під час формування технічних завдань та реалізації прийнятих рішень. Вимоги з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки під час розробки впровадження і використання інформаційних систем. Соціальні та суспільні питання.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1 [с.52-56], 2 [с.25-33]

Додаткова: 9 [с.40-48]

Інтернет-ресурси: 17, 18

**Тема 8. Використання мов програмування в інформаційних системах.**

**Технологія розробки і тестування програмного забезпечення.**

Історичний огляд мов програмування. Концепції традиційного програмування. Процедури і функції. Реалізація мови програмування. Об'єктно-орієнтовне програмування. Програмування паралельних процесів в інформаційних системах. Декларативне програмування. Предмет технології розробки програмного забезпечення. Життєвий цикл програмного забезпечення. Модульність. Методи



проектування. Тестування. Документування. Право власності та відповідальність за створюване програмне забезпечення. Соціальні та суспільні питання.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1 [с. 62-68], 2 [с.38-48]

Додатковий: 8 [с.192-261], 14 [с.15-61], 15 [с.2-39]

Інтернет-ресурси: 23, 24

**Тема 9. Основні характеристики та задачі розподілених інформаційних систем.**

Визначення розподіленої інформаційної системи. Характеристики розподілених інформаційних систем. Приклади розподілених інформаційних систем. З'єднання користувачів з розподіленими ресурсами. Прозорість. Відкритість. Гнучкість. Масштабованість. Проблеми масштабованості. Технології масштабування.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 5 [с.1-32],

Додаткова: 7 [с.209-260], 10 [с.16-153]

Інтернет-ресурси: 22

**Тема 10. Концепції апаратних та програмних рішень для розподілених інформаційних систем**

Способи організації апаратного забезпечення розподілених систем обробки інформації. Мультипроцесори. Гомогенні мультимп'ютерні інформаційні системи. Гетерогенні мультимп'ютерні інформаційні системи. Розподілені операційні системи. Розподілені операційні системи для однопроцесорних комп'ютерів. Мультипроцесорні операційні системи. Мультимп'ютерні операційні системи. Системи з розподіленою роздільною пам'яттю. Мережеві операційні системи. Програмне забезпечення розподілених інформаційних систем проміжного рівня. Позиціонування програмного забезпечення проміжного рівня. Моделі програмного забезпечення проміжного рівня. Служби проміжного рівня. Проміжний рівень і відкритість інформаційної системи.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 5 [с.33-68]

Додаткова: 10 [с.157-238], 12 [с.9-38]

Інтернет-ресурси: 21, 22

**Тема 11. Комп'ютерні мережі. Модель «клієнт – сервер». Еталонна модель взаємодії відкритих систем.**

Комп'ютерні мережі. Комп'ютерні мережі. Основні поняття. Класифікація комп'ютерних мереж. Технологія клієнт-сервер. Базові мережеві топології. Фізичне середовище передачі сигналів. Мережеві пристрої. Мережі із складною нерегулярною топологією. Об'єднані комп'ютерні мережі. Система доменних імен (DNS). Безпека комп'ютерних систем. Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI). Основні поняття (призначення, визначення протоколів, протоколи із

встановленим з'єднанням, протоколи без встановлення з'єднання, відкриті системи). Рівні взаємодії в еталонній моделі взаємодії відкритих систем. Схематичне представлення OSI. Мережеві протоколи. Передача повідомлень в OSI. Структура простого повідомлення. Призначення рівнів взаємодії в OSI. Сервіси, що надаються на кожному з рівнів OSI. Соціальні та суспільні питання.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 3 [с.35-44], 4 [с.171-205], 5 [с.69-80]

Додатковий: 10 [с.54-59], 13 [с.21-24]

Інтернет-ресурси: 22

**Тема 12. Віддалений виклик процедур RPC. Звернення до віддалених об'єктів в розподілених інформаційних системах.**

Базові операції RPC. Загальноприйняті виклики процедур. Виклик через копіювання/відновлення. Заглушки для клієнта і сервера. Передача параметрів процедур. Передача параметрів за значенням. Передача параметрів по ссилці. Розширення моделі RPC. Асинхронний виклик RPC. Відкладений синхронний виклик RPC. Односторонній виклик RPC. Розподілені об'єкти. Головні особливості. Скелетон. Види розподілених об'єктів і реалізація ссилки на об'єкти. Постійні і нерезидентні об'єкти. Реалізація посилок на об'єкти. Кінцева точка ідентифікації. Передача параметрів об'єктів.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 5 [с.91-98]

Додатковий: 10 [с.61-71], 13 [с.35-50]

Інтернет-ресурси: 21, 22

**Тема 13. Взаємодія в розподілених інформаційних системах на основі повідомлень.**

Постійність і синхронність у взаємодії. Узагальнена організація комунікації інформаційної системи, хости якої з'єднуються через мережу. Нерезидентний зв'язок. Асинхронний зв'язок. Синхронний зв'язок. Шість видів комбінованого зв'язку. Нерезидентний зв'язок на основі повідомлень. Сокети Берклі. Примітиви сокетів для TCP/IP. Процес з боку клієнта. Загальна схема орієнтованої на з'єднання взаємодії з використанням сокетів. Постійний зв'язок на основі повідомлень. Модель черг повідомлень. Системи черг повідомлень. Чотири комбінації слабозв'язаних взаємодій з використанням черг. Загальна архітектура системи черг повідомлень. Вихідна черга повідомлень. Відношення між адресацією на рівні черг і мережевому рівні. Менеджери черг. Узагальнена організація систем черг повідомлень з маршрутизаторами. Масштабовані системи черг повідомлень. Вторинна обробка повідомлень. Групова розсилка повідомлень. Брокери повідомлень. Узагальнена організація брокера повідомлень в системі черг повідомлень.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 5 [с.69-178]

Додатковий: 10 [с.74-85]

Інтернет-ресурси: 22

#### **Тема 14. Інтелектуальні інформаційні системи.**

Поняття штучного інтелекту. Области застосування систем штучного інтелекту. Інтелектуальні системи. Принципи функціонування інтелектуальних систем. Експертні системи. Основні властивості експертних систем. Переваги експертних систем. Основні принципи функціонування і структура експертної системи. Види експертних систем. Проблема подання знань. Класифікація та етапи розробки експертних систем. Перспективи розвитку теорії інформаційних систем. Соціальні та суспільні питання.

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1 [с.74-88], 5 [с.589-603]

Додатковий: 16 [с.7-24]

Інтернет-ресурси: 25

### **5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ**

#### **Основний:**

1. Stair R. M., Reynolds G.W. Fundamentals of information systems. 9<sup>th</sup> edition. Cengage Learning, 2018. 300 p.
2. Макаров Р.І., Хорошева Є.Р. Теорія інформаційних процесів і систем: навч. Посіб. – Володимир-Волинський: вид-во ВНУ, 2018. – 175 с.
3. *Анісімов А.В., Кулябко П.П. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. – Київ. – 2017. – 110 с.*
4. Rainer R.K., Prince B. Introduction to Information Systems. – Wiley, 2019. – 560 p.
5. Tanenbaum A.S., Steen V.M. Distributed Systems. Principles and Paradigms. Second Edition. – Upper Saddle River: Pearson Education, Inc., 2018. – 705 p.

#### **Додатковий:**

6. Stallings W. Computer Organization and Architecture. - 10th ed. – New Jersey: Pearson, 2012. – 864 p.
7. Глоба Л.С. Розробка інформаційних ресурсів та систем. – Підручник Т.2. — Київ: Політехніка, 2013. — 433 с.
8. Sedgewick R., Wayne K. Computer Science: An Interdisciplinary Approach. – Addison-Wesley Professional, 2016. – 1168 p.
9. *Соколов В. Ю. Інформаційні системи і технології : Навч. Посіб. — Київ: ДУІКТ, 2010. — 138 с.*
10. Глоба Л.С. Розподілені системи та мережі. Підручник. Т.1. — Київ: Політехніка, 2013. — 378 с.

11. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем. – Навчальний посібник. — Житомир : ЖДТУ, 2018. — 383 с.
12. Столлінгс В. Операційні системи: внутрішня структура і принципи проектування. – 9-е вид. – Київ: «Діалектика», 2020. – 1264 с.
13. Comer D.E. Computer Networks and Internet. – 6th ed. – Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2014. – 653 p.
14. Анісімов А.В., Дорошенко А.Ю., Погорілий С.Д., Дорогий Я.Ю. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / за ред. А. В. Анісімова. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. – 640 с.
15. Goodrich M.T., Tamassia R., Goldwasser M.H. Data Structures and Algorithms in Python. – Hoboken, NJ: Wiley, 2013. – 748 p.
16. Joshi P. Artificial Intelligence with Python. – Birmingham-Mumbai: Packt Publishing, 2017. – 437 p.

#### Інтернет-ресурси:

17. Fundamentals of Information Systems. – URL: [https://sites.radford.edu/~mhtay/ITEC110/Fundamental\\_Info\\_Sys/Lecture/ch01\\_5e.pdf](https://sites.radford.edu/~mhtay/ITEC110/Fundamental_Info_Sys/Lecture/ch01_5e.pdf)
18. Dennis N.H., Shirley D.G. Information Systems Foundations Theory, Representation and Reality. – URL: <https://library.oapen.org/bitstream/id/a16645a2-7778-4c30-a227-47504caba732/459291.pdf>
19. Історія розвитку обчислювальної техніки. – URL: <http://informatics.dp.ua/istoriya-rozvytku-obchyslyvalnoyi-tekhniky/>
20. . Покоління ЕОМ: елементна база. Історія поколінь ЕОМ. – URL: [http://infoxmarablogspot.com/2015/07/blog-post\\_23.html](http://infoxmarablogspot.com/2015/07/blog-post_23.html)
21. Погребняк Б.І., Булаєнко М.В. Операційні системи : навч. Посібник. – Харків : ХНУМГ, 2018. – 104 с. – URL: [https://eprints.kname.edu.ua/51761/1/2017%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2050%D0%9D%20%D0%9E%D0%A1\\_%D0%A3%D0%9F\\_%D0%9A%D0%9D\\_ua.doc.pdf](https://eprints.kname.edu.ua/51761/1/2017%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2050%D0%9D%20%D0%9E%D0%A1_%D0%A3%D0%9F_%D0%9A%D0%9D_ua.doc.pdf) .
22. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі [навчальний посібник]. – Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с. – URL: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16930/5/Mykytyshyn\\_A\\_G\\_Mytnyk\\_M\\_M\\_Kompjuterni\\_merezhi\\_Knyga\\_1.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16930/5/Mykytyshyn_A_G_Mytnyk_M_M_Kompjuterni_merezhi_Knyga_1.pdf) .
23. Яковенко А.В. Основи програмування. Python. Частина 1. Підручник для студ. Спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с. [Електронний ресурс]. – URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25111/1/Python.pdf>.
24. Путівник мовою програмування Python. – URL: <https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/>
25. Лубко Д.В., Шаров С.В. Методи та системи штучного інтелекту: навч. Посіб. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с. – URL:

<http://www.tsatu.edu.ua/kn/wp-content/uploads/sites/16/knyha.-msshy-v-byblyoteku.pdf>

\* Курсивом виділені джерела, що є у бібліотеці ДТЕУ