

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ 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

(пост. п. 2 від «*15*» *бер* 2020 р.)

Ректор

[Signature]
А. А. Мазаракі



**КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ/
COMPUTER SYSTEMS FOR DATA VISUALIZATION**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

Київ 2020

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

Автори: В.Є. Краскевич, д. техн. наук, професор,
О.І. Пурський, д. фіз.-матем. наук, професор,
А.В. Селіванова, старший викладач.

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем 11.05.2020 р., протокол № 9.

Рецензенти: В. В. Кулаженко, кандидат економічних наук

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ/ COMPUTER DATA VISUALIZATION SYSTEMS

ПРОГРАМА / COURSE SUMMARY

ВСТУП

Програма дисципліни «Комп'ютерні системи візуалізації даних» призначена для здобувачів першого рівня вищої освіти ОС «Бакалавр», галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» спеціалізації «Комп'ютерні науки», спеціальності 124 «Системний аналіз» спеціалізація «Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)».

Програму підготовлено згідно Стандартів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» (наказ Міністерства освіти і науки України № 962 від 10.07.2019 р.), 124 «Системний аналіз» (наказ Міністерства освіти і науки України № 1245 від 13.11.2018 р.) і у відповідності до освітньо-професійних програм КНТЕУ підготовки бакалаврів зазначених спеціальностей.

Програма 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 «Комп'ютерні системи візуалізації даних» є надання необхідного обсягу теоретичних і практичних знань із передавання інформації за допомогою візуальних засобів.

Завданням вивчення дисципліни «Комп'ютерні системи візуалізації даних» є оволодіння комплексом теоретичних знань і практичних умінь із передавання інформації за допомогою візуальних засобів, здійснення візуалізації даних за допомогою графічних редакторів і спеціалізованих програмних засобів.

Предметом вивчення дисципліни є інформаційні системи та технології візуалізації інформації.

2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Для засвоєння дисципліни «Комп'ютерні системи візуалізації даних» студенти повинні мати базову підготовку з дисципліни «Офісні комп'ютерні технології», «Алгоритмізація та програмування».

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Комп'ютерні системи візуалізації даних», як вибіркова компонента освітньо-професійної програми, забезпечує оволодіння студентами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних

результатів навчання за відповідною освітньо-професійною програмою:

Комп'ютерні науки (ОС бакалавр)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	1,2,3,4
ЗК3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	2,3,4,5
<i>Фахові компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
СК11	Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.	2,3,4
<i>Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою</i>		
ПР4	Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.	2,3,6

Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science) (ОС бакалавр)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
К04	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	1-7
<i>Фахові компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
К17	Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем	6,7
К23	Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної	2,3,4,6,7

	реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань	
K28	Здатність розуміти та уміло використовувати теорію і методи Data Science	6,7
K29	Здатність розробляти і впроваджувати моделі задач бізнес-аналітики засобами комп'ютерного моделювання	2,3,4,6,7
K30	Здатність використовувати програмне забезпечення для аналізу даних (мови програмування, аналітичні платформи) з метою проведення математичних та методологічних досліджень	2,3,4,5
<i>Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою</i>		
ПР08	Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій	2-7
ПР11	Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи	3,4,5
ПР13	Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах	2,3,4,5

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Візуалізація та її типи.

Базові поняття, принципи і цілі візуалізації. Метафори і критерії змістовної візуалізації. Поняття конвеєра візуалізації як композиції трансформацій прикладних даних. Зв'язок візуалізації із суміжними дисциплінами. Характеристики засобів візуалізації даних. Методи візуалізації. Типи даних. Сучасні концепції візуалізації даних. Структурні компоненти, принципи і методи підготовки даних. Огляд історії розвитку візуалізації, як навчальної дисципліни, і сучасні тенденції застосування в техніці, освіті, медицині, бізнесі. Приклади додатків.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1,2,3

Додатковий: 5

Інтернет-ресурси: 7

Тема 2. Моделювання візуальних представлень та формати представлення.

Поняття кольору, форми, орієнтації, текстури, глибини, перспективи, руху. Введення в теорію кольору. Хроматична діаграма. Моделі кольору RGB, CMY, HSV. Гамма корекція. Граничне і конструктивне уявлення геометричних об'єктів. Криві і поверхні. Регулярні та нерегулярні сітки. Скалярні, векторні, тензорні поля. Маркери, палітри, шкали. Формати зображень JPEG, TIFF, GIF, PNG, AVI, MPEG

Список рекомендованих джерел

Основний: 1,2,3

Додатковий: 5

Інтернет-ресурси: 7

Тема 3. Види комп'ютерної візуалізації.

Види зв'язків між даними. Одномірність, двовимірність, багатовимірність, ієрархія, текст і гіпертекст. Схеми, графіки та діаграми. Візуалізація графів, алгоритмів і блюпринтів. Таблиці, фокусування уваги. Кольорове оформлення візуалізації. Інструментальні засоби візуалізації графів. Представлення Json. Інструментарій для побудови схем і графков. Використання Excel для візуалізації. Інструментарій візуалізації двовимірних і багатовимірних таблиць. Двовимірна і тривимірна образна візуалізація.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1,2,3

Додатковий: 6

Інтернет-ресурси: 7

Тема 4. Методи комп'ютерної графіки.

Алгоритми ЦДА і Берзенгема для креслення відрізка та кола. Алгоритм відсікання Ціруса-Бека для множини відрізків. Алгоритм відсікання Сазерленда-Кохена для багатокутників. Заповнення суцільних областей методами сканування і поширення. Видалення невидимих граней методами Робертса, Аппеля, упорядкування, Z-буфера. Передобробка даних. Методи інтерполяції, фільтрації, згладжування, стиснення даних.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1,2,3

Додатковий: 5, 6

Інтернет-ресурси: 7

Тема 5. Інфодизайн. Класичні принципи інфодизайну.

Створення колективних презентацій за допомогою презентацій Google, створення мультимедійних презентацій за допомогою веб-сервісів Prezi, Canva, Sway. Онлайн-сервіси для створення інфографіки. Аналіз даних та побудова графіків за допомогою онлайн-інструментів для створення графіків. Алгоритми для створення інфографіки. Мнемонічні правила інфодизайну. Особливості візуального

сприйняття. Класичні принципи інфодизайну. Огляд основних програмних продуктів, які використовуються для візуалізації даних.

Список рекомендованих джерел

Основний: 1,2,3

Додатковий: 5,6

Інтернет-ресурси: 7

Тема 6. Основні засади теорії розпізнавання образів.

Загальна характеристика задач розпізнавання образів та математична модель задачі. Принципи класифікації методів розпізнавання. Аналіз перспективних напрямів розвитку методів розпізнавання. Основні поняття і концепції теорії розпізнавання образів. Основні концепції та методології розпізнавання образів. Вирішальні функції та їх характеристики. Класифікація образів за критерієм мінімуму відстані. Кластеризація образів. Алгоритм кластеризації образів. Формальна постановка завдання класифікації. Баєсівський підхід. Загальна характеристика. Алгоритм перцептрона та його модифікації. Градієнтний алгоритм класифікації образів. Алгоритм найменшої середньої квадратичної похибки (НСКП). Побудова класифікаторів, що навчаються у випадку декількох класів. Не баєсівські задачі. Не баєсівський підхід. Не баєсівські задачі розпізнавання. Функція втрат. Апріорні ймовірності станів. Умовні ймовірності спостережень. Не баєсівські задачі з відмовою від розпізнавання. Складні задачі теорії статистичних рішень.

Список рекомендованих джерел

Основний: 4

Додатковий: 6

Інтернет-ресурси: 8

Тема 7. Класифікація систем розпізнавання.

Прості системи розпізнавання. Складні системи розпізнавання. Однорівневі складні системи. Багаторівневі складні системи. Системи без навчання. Системи, що навчаються. Самонавчальні системи. Детерміновані системи. Імовірнісні системи. Логічні системи. Структурні (лінгвістичні) системи. Комбіновані системи. Експертні системи розпізнавання.

Список рекомендованих джерел

Основний: 4

Додатковий: 6

Інтернет-ресурси: 8

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний:

1. Інфографіка: навчальний посібник / упорядник Гудіма О. В. – Чернівці, Чернівецький національний університет, 2017. – 107 с.

2. Альберто. К Функціональне мистецтво: вступ до інфографіки та візуалізації / переклад з англ. Л. Белея за ред. Р. Скакуна. Львів: Видавництво Українського католицького університету, 2017. - 350 с.
3. Яу Н. Мистецтво візуалізації в бізнесі. Як представити складну інформацію простими образами / Н. Яу; пер. з англ. - М.: Манн, Іванов & Фербер, 2013. — 352 с.
4. Бішоп К. Розпізнавання образів і машинне навчання / К. Бішоп. - К.: Діалектика, 2020 – 480 с.

Додатковий:

5. Крам Рэнди. Инфографика. Визуальное представление данных / Рэнди Крам ; пер. с англ. О. Сивченко. — Санкт-Петербург : Питер, 2015. — 384 с.
6. *Паклин Н. Б., Орешков В. И. Визуализация данных. Бизнес-аналитика. От данных к знаниям. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2013.*

Internet-ресурси:

7. 38 лучших инструментов для визуализации данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://toplead.com.ua/ru/blog/id/38-luchshih-instrumentov-dlja-vizualizacii-dannyh-160/>.
8. Кутковецький В.Я. Розпізнавання образів [Електронний ресурс]. –Режим доступу:<https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/60/1/%D0%9A%D1%83%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%92.%20%D0%AF.%20%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BF%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%96%D0%B2.pdf>

*- Курсивом виділені джерела, що є в бібліотеці КНТЕУ