

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

## **ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ**

**Робоча програма  
для студентів усіх спеціальностей  
другого (магістерського) рівня**

**Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2017**

УДК 004.032.2(07)

ББК 32.98р

В 42

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем і технологій.  
Протокол № 5 від 06.12.2016 р.

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

**Укладач** Ю. А. Сисоєва

**Візуалізація** даних : робоча програма для студентів усіх спеціальностей другого (магістерського) рівня : [Електронне видання] / уклад. Ю. А. Сисоєва. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 32 с.

Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за модулями й темами. Вміщено плани лекцій та лабораторних занять, матеріали для закріплення знань (завдання для самостійної роботи, контрольні запитання), критерії щодо оцінювання знань студентів, професійні компетентності, якими має володіти студент після вивчення дисципліни.

Рекомендовано для студентів усіх спеціальностей другого (магістерського) рівня.

**УДК 004.032.2(07)**

**ББК 32.98р**

© Харківський національний економічний  
університет імені Семена Кузнеця, 2017

## Вступ

Сучасне інформаційне суспільство характеризується постійним збільшенням інформації, що відбувається в усіх сферах людської діяльності. У 2020 році світ буде генерувати в 50 разів більше інформації, ніж у 2011 році, а кількість джерел інформації збільшиться у 75 разів. Це явище отримало назву інформаційного вибуху. Активна дія інформації змушує людину пристосовуватися до ситуації, змінювати спосіб сприйняття. У зв'язку з цим актуалізується візуальний спосіб подачі інформації, який дозволяє представити величезний обсяг даних в організованому вигляді, зручному для перегляду та засвоєння, допомагає організувати інформацію, спростити її сприйняття, а, отже, і знизити когнітивне перевантаження.

Найпростіші методи візуалізації – це діаграми, графіки, таблиці. Складніші – графи, деревоподібні карти, картограми – все, що може сприяти розумінню великих даних. І цими методами треба користуватися правильно, щоб перетворювати інформацію з форматів, ефективних для розрахунків, у формати, ефективні для подальшого аналізу даних, прийняття рішень та комунікації.

У межах навчальної дисципліни "Візуалізація даних" вивчають:

- особливості сприйняття людиною візуальної інформації;
- схему (фреймворк) візуалізації даних;
- аналіз даних;
- методи візуалізації даних;
- сучасні дизайнерські підходи до візуалізації даних.

Практична компонента дисципліни пов'язана, насамперед, із вивченням спеціалізованих інструментів візуалізації та їх застосуванням задля візуалізації кількісних та якісних даних.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: усі галузі	Вибіркова
Змістових модулів – 1	Спеціальність: усі спеціальності	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 150		1М
		Семестр
		2
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 11	Освітній ступінь: магістр	Лекції
		20 год
		Практичні
		20 год
		Самостійна робота
		110 год
		Вид контролю: залік

*Примітка.* Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить 36,4 %.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання цієї навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей з візуалізації даних задля спрощення їх аналізу, прийняття подальших рішень та комунікації.

Для досягнення мети поставлено такі основні **завдання**:  
формування компетентностей щодо аналізу даних;  
формування компетентностей щодо вибору методів візуалізації даних;  
формування компетентностей щодо візуалізації даних за допомогою спеціалізованих інструментів.

**Об'єктом** навчальної дисципліни є процес візуалізації даних.

**Предметом** навчальної дисципліни є методи, дизайнерські принципи та інструменти візуалізації даних.

Вивчення цієї навчальної дисципліни студент розпочинає, опанувавши багато навчальних дисциплін загального та професійного циклів. Теоретико-методологічною базою вивчення цієї дисципліни є такі навчальні дисципліни, як "Інформатика", та "Статистика".

У процесі навчання студенти здобувають необхідні знання під час лекційних занять та виконання лабораторних завдань. Також великого значення у процесі вивчення та закріплення знань набуває самостійна робота студентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має:

**знати:**

сутність візуалізації даних;

види візуалізації;

режими візуалізації;

схему (фреймворк) візуалізації даних;

процесорну модель людини;

види даних;

візуальні атрибути, що ставляться у відповідність абстрактним даним;

класифікацію методів візуалізації;

принципи інформаційного дизайну;

класифікацію інструментів візуалізації;

методи візуалізації кількісних даних;

методи візуалізації якісних даних;

**уміти:**

обирати режим візуалізації даних;

застосовувати схему (фреймворк) візуалізації даних;

формулювати завдання на візуалізацію даних;

знаходити та досліджувати дані залежно від сформульованих завдань;

враховувати особливості людського сприйняття візуальної інформації;

ставити у відповідність абстрактним даним візуальні атрибути;

обирати методи візуалізації даних;

враховувати принципи інформаційного дизайну при візуалізації даних;

обирати та використовувати спеціалізовані інструменти візуалізації даних;

**комунікація:**

спроможність підвищувати ефективність комунікацій із замовниками, працедавцями та колегами шляхом поширення та використання знань щодо змістових принципів візуалізації даних;

### **автономність і відповідальність:**

спроможність використовувати змістовні принципи візуалізації даних для перетворення інформації у формати, ефективні для аналізу даних, прийняття рішень та комунікації.

У процесі викладання навчальної дисципліни основну увагу приділено оволодінню студентами професійними компетентностями, наведеними в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

### **Професійні компетентності, яких набувають студенти в результаті вивчення дисципліни**

Коди компетентностей	Назви компетентностей	Складові частини компетентностей
ВД* 1	Аналізувати дані	Формулювати завдання на візуалізацію даних
		Знаходити та досліджувати дані залежно від сформульованих завдань
ВД 2	Обирати методи візуалізації даних	Враховувати особливості людського сприйняття візуальної інформації
		Ставити у відповідність абстрактним даним візуальні атрибути
ВД3	Візуалізувати дані за допомогою спеціалізованих інструментів	Обирати режим візуалізації даних
		Обирати та використовувати спеціалізовані інструменти візуалізації даних
		Враховувати принципи інформаційного дизайну при візуалізації даних

\* Візуалізація даних

Структуру складових частин професійних компетентностей та їх формування, відповідно до Національної рамки кваліфікацій України, наведено в додатку А.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **Тема 1. Поняття візуалізації даних**

- 1.1. Що таке "візуалізація даних"?
- 1.2. Види візуалізації.
- 1.3. Режими візуалізації.
- 1.4. Схема (фреймворк) візуалізації даних.

### **Тема 2. Сприйняття людиною візуальної інформації**

- 2.1. Процесорна модель людини.
- 2.2. Сприйняття значень.
- 2.3. Сприйняття відношень.
- 2.4. Умовиводи, їх види.

### **Тема 3. Аналіз і відображення даних**

- 3.1. Види даних.
- 3.2. Аналіз даних.
- 3.3. Візуальні атрибути.
- 3.4. Відображення кількісних, порядкових, номінальних даних.

### **Тема 4. Методи візуалізації**

- 4.1. Періодична таблиця методів візуалізації для менеджменту.
- 4.2. Методи візуалізації даних.
- 4.3. Методи візуалізації інформації.
- 4.4. Методи візуалізації концепцій.
- 4.5. Методи візуалізації метафор.
- 4.6. Методи візуалізації стратегій.
- 4.7. Методи комплексної візуалізації.

### **Тема 5. Принципи інформаційного дизайну**

- 5.1. Правила С. Фью, Е. Тафті.
- 5.2. Кольорове кодування.
- 5.3. Гліфи.

### **Тема 6. Інструменти візуалізації**

- 6.1. Класифікація інструментів візуалізації.
- 6.2. Мови програмування.

- 6.3. Бібліотеки.
- 6.4. Веб-додатки.

### **Тема 7. Візуалізація кількісних даних**

- 7.1. Найпростіші діаграми.
- 7.2. Діаграми з областями.
- 7.3. Діаграма з паралельними координатами.
- 7.4. Діаграма Ганта.
- 7.5. Інструменти візуалізації кількісних даних.

### **Тема 8. Візуалізація якісних даних**

- 8.1. Графи і мережі.
- 8.2. Візуалізація графів.
- 8.3. Інструменти візуалізації якісних даних.

### **Тема 9. Пакування**

- 9.1. Деревоподібні карти (treemaps).
- 9.2. Хмари слів (word cloud).
- 9.3. Упаковані бульбашки (packed bubble charts).
- 9.4. Картограми.
- 9.5. Інструменти пакування даних.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Із самого початку вивчення навчальної дисципліни кожен студент має бути ознайомлений як із робочою програмою навчальної дисципліни та формами організації навчання, так і зі структурою, змістом та обсягом кожного з її змістових модулів, а також із усіма видами контролю та методикою оцінювання сформованих професійних компетентностей.

Вивчення студентом навчальної дисципліни відбувається шляхом послідовного і ґрунтовного опрацювання змістових модулів. Змістовий модуль – це окремий, відносно самостійний блок дисципліни, який логічно поєднує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками. Тематичний план дисципліни складено із одного змістового модуля (табл. 4.1).



### Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		лекційні	лабораторні	самостійна робота
<i>Тема 1.</i> Поняття візуалізації даних	15	2	2	11
<i>Тема 2.</i> Сприйняття людиною візуальної інформації	15	2	2	11
<i>Тема 3.</i> Аналіз і відображення даних	15	2	2	11
<i>Тема 4.</i> Методи візуалізації	15	2	2	11
<i>Тема 5.</i> Принципи інформаційного дизайну	15	2	2	11
<i>Тема 6.</i> Інструменти візуалізації	26	2	2	11
<i>Тема 7.</i> Візуалізація кількісних даних	17	2	4	11
<i>Тема 8.</i> Візуалізація якісних даних	17	2	4	11
<i>Тема 9.</i> Пакування	15	4	–	22
<b>Усього</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>110</b>

## 5. Теми лабораторних занять

**Лабораторне заняття** – це форма навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача особисто проводить імітаційні експерименти чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни. У ході лабораторних робіт студент набуває професійних компетентностей та практичних навичок у роботі з комп'ютерним обладнанням і відповідними програмними продуктами. За результатами виконання завдання на лабораторному занятті студенти оформляють індивідуальні звіти про його виконання та захищають їх перед викладачем (табл. 5.1).

## Перелік тем лабораторних занять

Назва теми	Програмні питання	Кількість годин	Література
<i>Тема 1.</i> Поняття візуалізації даних	<i>Лабораторна робота 1.</i> Види та режими візуалізації даних	2	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [5 – 7; 11; 15 – 18; 20]
<i>Тема 2.</i> Сприйняття людиною візуальної інформації	<i>Лабораторна робота 2.</i> Особливості сприйняття візуальної інформації	2	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [5; 6; 9; 18; 21]
<i>Тема 3.</i> Аналіз і відображення даних	<i>Лабораторна робота 3.</i> Аналіз даних і використання візуальних атрибутів	2	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [5; 6; 10; 14; 18]
<i>Тема 4.</i> Методи візуалізації	<i>Лабораторна робота 4.</i> Практична реалізація методів візуалізації	2	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [6; 11; 12; 15; 16; 23]
<i>Тема 5.</i> Принципи інформаційного дизайну	<i>Лабораторна робота 5.</i> Практична реалізація принципів інформаційного дизайну	2	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [11; 15 – 17; 20; 24; 25]
<i>Тема 6.</i> Інструменти візуалізації	<i>Лабораторна робота 6.</i> Знайомство з інструментами візуалізації даних	2	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [8; 13; 19; 22; 25]
<i>Тема 7.</i> Візуалізація кількісних даних	<i>Лабораторна робота 7.</i> Візуалізація кількісних даних за допомогою інструменту Tableau Public	4	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [11; 15 – 17; 20; 25]
<i>Тема 8.</i> Візуалізація якісних даних	<i>Лабораторна робота 8.</i> Візуалізація якісних даних за допомогою інструменту Gephi	4	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [12; 15; 17; 22]
<b>Усього годин</b>		<b>20</b>	

## 5.1. Приклад типового лабораторного заняття за темою

### Тема 8. Візуалізація якісних даних

#### Лабораторна робота 8. Візуалізація якісних даних за допомогою інструменту Gephi

**Мета роботи** – навчитися аналізувати якісні дані і візуалізувати їх, використовуючи інструмент Gephi.

#### Завдання

1. Завантажити інструмент візуалізації даних Gephi (<http://gephi.org/>) і встановити його на своєму комп'ютері.
2. Подивитися матеріали, які дають уявлення про основи роботи з інструментом Gephi:
  - а) "Вставляйте, граф! Знакомимся с Gephi" (<https://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=9&showentry=8263>);
  - б) "Introducing Gephi 0.7" (<https://vimeo.com/9726202>);
  - в) "GEPHI – Introduction to Network Analysis and Visualization" (<http://www.martingrandjean.ch/gephi-introduction/>);
  - г) "Gephi Tutorial: Visualizing Facebook Network" (<https://www.youtube.com/watch?v=kbLFMObmLNQ>).
3. Сформулювати ідею мережевого графа, присвяченого активності у соціальних медіа.
4. Зібрати дані для візуалізації (наприклад, в соціальній мережі Facebook за допомогою додатка Netvizz), проаналізувати їх та агрегувати в форматі .gdf.
5. Побудувати граф, використовуючи інструментарій Gephi.
6. Додати до графу назви вершин, змінити розмір вершин відповідно до ступеня їх важливості.
7. Підготувати мережевий граф до друку.
8. Зберегти результат візуалізації у форматах .svg та .pdf.
9. Створити звіт з лабораторної роботи, в якому стисло описати виконані дії та навести необхідні ілюстрації.

## 6. Самостійна робота

**Самостійна робота студента (СРС)** – це форма організації навчального процесу, за якої заплановані завдання студенти виконують самостійно під методичним керівництвом викладача.

**Мета СРС** – засвоєння в повному обсязі навчальної програми та формування у студентів загальних і професійних компетентностей, які відіграють суттєву роль у становленні майбутнього фахівця вищого рівня кваліфікації.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи студентів денної форми навчання, визначено навчальним планом, він становить 73 % (110 годин) від загального обсягу навчального часу на вивчення дисципліни (150 годин). У ході самостійної роботи студент має стати активним учасником навчального процесу, навчитися свідомо оволодіти теоретичними та практичними знаннями, вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, брати на себе відповідальність за якість власної професійної підготовки. СРС містить: опрацювання лекційного матеріалу; опрацювання та вивчення рекомендованої літератури, основних термінів і понять за темами дисципліни; підготовку до лабораторних занять; поглиблене опрацювання окремих лекційних тем або питань; написання есе на задану тему; пошук (підбір) та огляд літературних джерел на задану тематику дисципліни; систематизацію вивченого матеріалу з метою підготовки до екзамену.

Необхідним елементом успішного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни є самостійна робота студентів з вітчизняною та закордонною спеціальною літературою. Основні види самостійної роботи, запропоновані студентам для засвоєння теоретичних знань із навчальної дисципліни, наведені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

**Завдання для самостійної роботи студентів  
та форми контролю за нею**

№ з/п	Назви тем	Зміст самостійної роботи студентів	Кількість годин	Форми контролю	Література
1	2	3	4	5	6
1	Тема 1. Поняття візуалізації даних	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 1	11	Усне опитування та захист лабораторної роботи 1	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [5 – 7; 11; 15 – 18; 20]

## Закінчення табл. 6.1

1	2	3	4	5	6
2	<i>Тема 2.</i> Сприйняття людиною візуальної інформації	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 2	11	Усне опитування та захист лабораторної роботи 2	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [5; 6; 9; 18; 21]
3	<i>Тема 3.</i> Аналіз і відображення даних	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 3	11	Усне опитування та захист лабораторної роботи 3	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [5; 6; 10; 14; 18]
4	<i>Тема 4.</i> Методи візуалізації	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 4	11	Усне опитування та захист лабораторної роботи 4	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [6; 11; 12; 15; 16; 23]
5	<i>Тема 5.</i> Принципи інформаційного дизайну	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 5	11	Усне опитування та захист лабораторної роботи 5	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [11; 15 – 17; 20; 24; 25]
6	<i>Тема 6.</i> Інструменти візуалізації	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 6	11	Усне опитування та захист лабораторної роботи 6	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [8; 13; 19; 22; 25]
7	<i>Тема 7.</i> Візуалізація кількісних даних	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 7	11	Усне опитування та захист лабораторної роботи 7	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [11; 15 – 17; 20; 25]
8	<i>Тема 8.</i> Візуалізація якісних даних	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 8	11	Усне опитування та захист лабораторної роботи 8	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [12; 15; 17; 22]
9	<i>Тема 9.</i> Пакування	Вивчення лекційного матеріалу; написання есе за темою з самостійної роботи	22	Усне опитування	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [12; 15; 17]
<b>Усього годин</b>			<b>110</b>		

## 6.1. Контрольні запитання для самодіагностики

1. Що таке візуалізація даних?
2. Чим відрізняється візуалізація даних від інфографіки?
3. Перелічіть види візуалізації даних.
4. Перелічіть режими візуалізації даних.
5. Що таке інтерактивна візуалізація?
6. Що таке інтерактивний сторітелінг?
7. Що таке презентаційна візуалізація?
8. Опишіть загальну схему візуалізації даних.
9. Опишіть процесорну модель людини, запропоновану Стюартом Кардом.
  10. Які види пам'яті є в процесорній моделі людини?
  11. Як людина візуально зчитує значення?
  12. Як людина візуально зчитує відношення?
  13. Що таке дедуктивний умовивід? Наведіть приклад.
  14. Що таке індуктивний умовивід? Наведіть приклад.
  15. Що таке абдуктивний умовивід? Наведіть приклад.
  16. Що таке кількісні дані? Наведіть приклади.
  17. Що таке якісні дані? Наведіть приклади.
  18. Що таке візуальні атрибути? Наведіть приклади.
  19. Які візуальні атрибути використовуються для відображення кількісних даних?
    20. Які візуальні атрибути використовуються для відображення порядкових даних?
    21. Які візуальні атрибути використовуються для відображення номінальних даних?
    22. Яку класифікацію методів візуалізації запропонували Ральф Ленглер та Мартін Епплер?
    23. До якої групи методів візуалізації відноситься кругова діаграма?
    24. До якої групи методів візуалізації відноситься деревоподібна карта?
    25. До якої групи методів візуалізації належить ментальна карта?
    26. До якої групи методів візуалізації належить параметрична лінійка?
    27. Які правила інформаційного дизайну сформулював Едвард Тафті?
    28. Що таке гліф?
    29. Які мови програмування використовуються для візуалізації даних?
    30. Дайте коротку характеристику мови програмування R.

31. Які JavaScript-бібліотеки використовуються для візуалізації даних?
32. Дайте коротку характеристику бібліотеки візуалізації D3.
33. Яким має бути заголовок діаграми на думку Джина Желязни?
34. Наведіть ідею діаграми, якій відповідає позиційне порівняння даних.
35. Наведіть ідею діаграми, якій відповідає частотне порівняння даних.
36. Наведіть ідею діаграми, якій відповідає кореляційне порівняння даних.
37. Який метод візуалізації найбільш придатний для покомпонентного порівняння даних?
38. Які методи візуалізації найбільш придатні для часового порівняння даних?
39. Які веб-додатки створені для візуалізації кількісних даних?
40. В якому випадку в якості методу візуалізації використовується граф?
41. Які веб-додатки створені для візуалізації даних у вигляді графів?
42. Що поєднує методи пакування даних?
43. В якому випадку в якості методу візуалізації використовується хмара слів?
44. Які веб-додатки створені для візуалізації даних у вигляді хмар слів?
45. В якому випадку в якості методу візуалізації використовується деревоподібна карта?
46. В якому випадку в якості методу візуалізації використовується картограма?

## **7. Індивідуально-консультативна робота**

Індивідуально-консультативну роботу здійснюють за графіком індивідуально-консультативної роботи у формі індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, винесених на поточний контроль, тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

а) за засвоєнням теоретичного матеріалу:

консультації: індивідуальні (запитання – відповідь), групові (розгляд типових прикладів – ситуацій);

- б) за засвоєнням практичного матеріалу: консультації індивідуальні та групові;
- в) для комплексного оцінювання засвоєння програмного матеріалу: індивідуальне здавання виконаних робіт.

## 8. Методи навчання

У процесі викладання навчальної дисципліни для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачене застосування як активних, так і інтерактивних методів, серед яких: лекції проблемного характеру, міні-лекції, робота в малих групах, мозкові атаки, рольові ігри, презентації, банки візуального супроводу (табл. 8.1 і 8.2).

Таблиця 8.1

### Розподіл форм та методів активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
1	2
<i>Тема 1.</i> Поняття візуалізації даних	Лекція проблемного характеру з питання "Візуалізація даних = інфографіка?"
<i>Тема 2.</i> Сприйняття людиною візуальної інформації	Міні-лекція з питання "Закон Фітса"
<i>Тема 3.</i> Аналіз і відображення даних	Міні-лекція з питання "Точність сприйняття візуальних атрибутів"
<i>Тема 4.</i> Методи візуалізації	Міні-лекція з питання "Вузькоспеціалізовані методи візуалізації"
<i>Тема 5.</i> Принципи інформаційного дизайну	Мозкова атака з метою формування критичних зауважень до правил Е. Тафті
<i>Тема 6.</i> Інструменти візуалізації	Міні-лекція з питання "Мова програмування R"
<i>Тема 7.</i> Візуалізація кількісних даних	Рольова гра "Візуалізація стану економіки України": студенти виконують ролі замовників, які формують ідею майбутньої діаграми, та дизайнерів, які обирають метод візуалізації



1	2
Тема 8. Візуалізація якісних даних	Рольова гра "Візуалізація соціальних мереж": студенти виконують ролі замовників, які формулюють ідею для візуалізації даних, та дизайнерів, які обирають метод візуалізації
Тема 9. Пакування	Рольова гра "Візуалізація стану світової економіки": студенти виконують ролі замовників, які формулюють ідею для візуалізації даних, та дизайнерів, які обирають метод пакування

Основні відмінності активних та інтерактивних методів навчання від традиційних визначаються не тільки методикою і технікою викладання, але й високою ефективністю навчального процесу, який виявляється у: високій мотивації студентів; закріпленні теоретичних знань на практиці; підвищенні самосвідомості студентів; формуванні здатності приймати самостійні рішення; формуванні здатності до ухвалення колективних рішень; формуванні здатності до соціальної інтеграції; набуття навичок вирішення конфліктів; розвитку здатності до знаходження компромісів.

**Лекції проблемного характеру** – один із найважливіших елементів проблемного навчання студентів. Вони передбачають поряд із розглядом основного лекційного матеріалу встановлення та розгляд кола проблемних питань дискусійного характеру, які недостатньо розроблені в науці й мають актуальне значення для теорії та практики. Лекції проблемного характеру відрізняються поглибленою аргументацією матеріалу, що викладається. Вони сприяють формуванню у студентів самостійного творчого мислення, прищеплюють їм пізнавальні навички. Студенти стають учасниками наукового пошуку та вирішення проблемних ситуацій.

**Міні-лекції** передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Вони проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження. Міні-лекції відрізняються від повноформатних лекцій значно меншою тривалістю. Зазвичай міні-лекції тривають не більше 10 – 15 хвилин і використовуються для того, щоб стисло донести нову інформацію до всіх слухачів. Міні-лекції часто застосовуються як частини цілісної теми, яку бажано викладати повноформатною лекцією, щоб не втомлювати аудиторію. Тоді інформація надається по черзі кількома окремими сегментами, між якими застосовуються інші форми й методи навчання.

**Робота в малих групах** дає змогу структурувати практично-семінарські заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

**Мозкові атаки** – метод розв'язання невідкладних завдань, сутність якого полягає в тому, щоб висловити якомога більшу кількість ідей за дуже обмежений проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

**Рольові ігри** – форма активізації студентів, за якої вони задіяні в процесі інсценізації певної виробничої ситуації, або прийняття управлінських рішень у ролі безпосередніх учасників подій, за правилами, які вже розроблено або виробляються самими учасниками; реалізується через самостійне вирішення студентами поставленої проблеми.

**Презентації** – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи звіту про виконання індивідуальних завдань, проектних робіт. Презентації можуть бути як індивідуальними, наприклад виступ одного слухача, так і колективними, тобто виступи двох та більше слухачів.

**Банки візуального супроводу** сприяють активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни за допомогою наочності.

Таблиця 8.2

### Використання методів активізації процесу навчання

Тема навчальної дисципліни	Практичне застосування методів	Методи активізації процесу навчання
1	2	3
<i>Тема 1.</i> Поняття візуалізації даних	Лекція проблемного характеру з питання "Візуалізація даних = інфографіка?"	Лекція проблемного характеру, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 2.</i> Сприйняття людиною візуальної інформації	Міні-лекція з питання "Закон Фітса"	Міні-лекція, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 3.</i> Аналіз і відображення даних	Міні-лекція з питання "Точність сприйняття візуальних атрибутів"	Міні-лекція, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 4.</i> Методи візуалізації	Міні-лекція з питання "Вузько-спеціалізовані методи візуалізації"	Міні-лекція, презентації, банки візуального супроводу

1	2	3
Тема 5. Принципи інформаційного дизайну	Мозкова атака з метою формування критичних зауважень до правил Е. Тафті	Мозкова атака, робота в малих групах, презентації, банки візуального супроводу
Тема 6. Інструменти візуалізації	Міні-лекція з питання "Мова програмування R"	Міні-лекція, презентації, банки візуального супроводу
Тема 7. Візуалізація кількісних даних	Рольова гра "Візуалізація стану економіки України": студенти виконують ролі замовників, які формулюють ідею майбутньої діаграми, та дизайнерів, які обирають метод візуалізації	Рольова гра, презентації, банки візуального супроводу
Тема 8. Візуалізація якісних даних	Рольова гра "Візуалізація соціальних мереж": студенти виконують ролі замовників, які формулюють ідею для візуалізації даних, та дизайнерів, які обирають метод візуалізації	Рольова гра, презентації, банки візуального супроводу
Тема 9. Пакування	Рольова гра "Візуалізація стану світової економіки": студенти виконують ролі замовників, які формулюють ідею для візуалізації даних, та дизайнерів, які обирають метод пакування	Рольова гра, презентації, банки візуального супроводу

## 9. Методи контролю

Система оцінювання сформованих компетентностей (див. табл. 2.1) у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи включають:

**поточний контроль**, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів;

**підсумковий/семестровий контроль**, що проводиться у формі заліку.

*Поточний контроль* з даної навчальної дисципліни проводиться в таких формах:

- активна робота на лекційних заняттях;
- захист лабораторних робіт;
- проведення контрольної роботи (тестування);
- перевірка есе за заданою тематикою.

*Підсумковий/семестровий контроль* проводиться у формі заліку. Залік виставляється за результатами поточного контролю протягом семестру й оцінюється сумою набраних балів.

**Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів.**

Оцінювання знань студента під час лабораторних занять здійснюють за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;

ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;

вміння поєднувати теорію з практикою у ході розгляду виробничих ситуацій, виконанні індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і під час виступів в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

Максимально можливий бал за конкретним завданням ставиться за умови відповідності індивідуального завдання студента або його усної відповіді всім зазначеним критеріям. Відсутність тієї або іншої складової знижує кількість балів. У ході оцінювання результатів лабораторних робіт увага також приділяється якості, самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу, згідно з графіком навчального процесу. Якщо якась із вимог не буде виконана, то бали будуть знижені.

Контрольна робота проводиться 1 раз за семестр у формі тестування. Тест включає запитання одиничного і множинного вибору щодо перевірки знань основних категорій навчальної дисципліни.

**Критерії оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів.**

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення,

вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та опрацювання.

Критеріями оцінювання есе є:

здатність проводити критичну та незалежну оцінку певних проблемних питань;

застосування аналітичних підходів;

якість і чіткість викладення міркувань;

логіка, структуризація та обґрунтованість висновків щодо конкретної проблеми;

самостійність виконання роботи;

грамотність подачі матеріалу;

використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ;

оформлення роботи.

**Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни** розраховується з урахуванням балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей студентів денної форми навчання наведена в табл. 10.1.

Таблиця 10.1

### Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей

Професійні компетентності	Навчальний тиждень	Години	Форми навчання		Оцінка рівня сформованості компетентностей		
					Форми контролю	Максимальний бал	
1	2	3	4		5	6	
ВД 1	1	Ауд.	2	Лекція	Тема 1. Поняття візуалізації даних	Робота на лекції	1
			2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 1. Види та режими візуалізації даних	Захист лабораторної роботи 1	6

Продовження табл. 10.1

1	2	3		4		5	6
		СРС	11	<b>Підготовка до занять</b>	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 1		
ВД 2	2	Ауд.	2	<b>Лекція</b>	<b>Тема 2.</b> Сприйняття людиною візуальної інформації	Робота на лекції	1
			2	<b>Лабораторне заняття</b>	<i>Лабораторна робота 2.</i> Особливості сприйняття візуальної інформації	Захист лабораторної роботи 2	6
		СРС	11	<b>Підготовка до занять</b>	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 2		
ВД 1	3	Ауд.	2	<b>Лекція</b>	<b>Тема 3.</b> Аналіз і відображення даних	Робота на лекції	1
			2	<b>Лабораторне заняття</b>	<i>Лабораторна робота 3.</i> Аналіз даних і використання візуальних атрибутів	Захист лабораторної роботи 3	6
		СРС	11	<b>Підготовка до занять</b>	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 3		
ВД 2	4	Ауд.	2	<b>Лекція</b>	<b>Тема 4.</b> Методи візуалізації	Робота на лекції	1
			2	<b>Лабораторне заняття</b>	<i>Лабораторна робота 4.</i> Практична реалізація методів візуалізації	Захист лабораторної роботи 4	6
ВД 3	5	Ауд.	2	<b>Лекція</b>	<b>Тема 5.</b> Принципи інформаційного дизайну	Робота на лекції	1
			2	<b>Лабораторне заняття</b>	<i>Лабораторна робота 5.</i> Практична реалізація принципів інформаційного дизайну	Захист лабораторної роботи 5	6
		СРС	11	<b>Підготовка до занять</b>	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 5		
	6	Ауд.	2	<b>Лекція</b>	<b>Тема 6.</b> Інструменти візуалізації	Робота на лекції	1
			2	<b>Лабораторне заняття</b>	<i>Лабораторна робота 6.</i> Знайомство з інструментами візуалізації даних	Захист лабораторної роботи 6	6
		СРС	11	<b>Підготовка до занять</b>	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 6		

Закінчення табл. 10.1

1	2	3	4		5	6		
	7	Ауд.	2	<b>Лекція</b>	<b>Тема 7.</b> Візуалізація кількісних даних	Робота на лекції	1	
			2	<b>Лабораторне заняття</b>	<i>Лабораторна робота 7.</i> Візуалізація кількісних даних за допомогою інструменту <i>Tableau Public</i>	Виконання лабораторної роботи 7	1	
		СРС	11	<b>Підготовка до занять</b>	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 7			
	8	Ауд.	2	<b>Лекція</b>	<b>Тема 8.</b> Візуалізація якісних даних	Робота на лекції	1	
			2	<b>Лабораторне заняття</b>	<i>Лабораторна робота 7.</i> Візуалізація кількісних даних за допомогою інструменту <i>Tableau Public</i>	Захист лабораторної роботи 7	16	
		СРС	11	<b>Підготовка до занять</b>	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 7			
	9	Ауд.	2	<b>Лекція</b>	<b>Тема 9.</b> Пакування	Робота на лекції	1	
					Контрольна робота (тестування)	Підсумкова контрольна робота	10	
			СРС	2	<b>Лабораторне заняття</b>	<i>Лабораторна робота 8.</i> Візуалізація якісних даних за допомогою інструменту <i>Gephi</i>	Виконання лабораторної роботи 8	1
				11	<b>Підготовка до занять</b>	Вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи 8		
	10	Ауд.	2	<b>Лекція</b>	<b>Тема 9.</b> Пакування	Робота на лекції	1	
			2	<b>Лабораторне заняття</b>	<i>Лабораторна робота 8.</i> Візуалізація якісних даних за допомогою інструменту <i>Gephi</i>	Захист лабораторної роботи 8	16	
		СРС	11	<b>Підготовка до занять</b>	Вивчення лекційного матеріалу, написання есе за темою з самостійної роботи	Перевірка есе	10	
<b>Усього годин</b>		<b>150</b>	<b>Загальна максимальна кількість балів із дисципліни</b>			<b>100</b>		
			з них:					
			поточний контроль				<b>100</b>	
			підсумковий контроль				<b>0</b>	

Розподіл балів у межах тем навчальної дисципліни наведено в табл. 10.2.

Таблиця 10.2

### Розподіл балів за темами навчальної дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота									Есе	Контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	10	10	100
7	7	7	7	7	7	18	18	2			

*Примітка.* T1, T2, ..., T9 – теми навчальної дисципліни.

Максимальну кількість балів, яку може накопичити студент протягом тижня за формами та методами навчання, наведено в табл. 10.3.

Таблиця 10.3

### Розподіл балів за тижнями навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни		Лекційні заняття	Лабораторні заняття	Контрольна робота	Есе	Усього
Тема 1	1 тиждень	1	6	–	–	7
Тема 2	2 тиждень	1	6	–	–	7
Тема 3	3 тиждень	1	6	–	–	7
Тема 4	4 тиждень	1	6	–	–	7
Тема 5	5 тиждень	1	6	–	–	7
Тема 6	6 тиждень	1	6	–	–	7
Тема 7	7 тиждень	1	1	–	–	2
	8 тиждень	–	16	–	–	16
Тема 8	8 тиждень	1	–	–	–	1
	9 тиждень	–	1	–	–	1
	10 тиждень	–	16	–	–	16
Тема 9	9 тиждень	1	–	10	–	11
	10 тиждень	1	–	–	10	11
<b>Усього</b>		<b>10</b>	<b>70</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>100</b>



Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця (табл. 10.4).

Оцінки за цією шкалою заносяться до відомостей обліку успішності, індивідуального навчального плану студента та іншої академічної документації.

Таблиця 10.4

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D		
60 – 63	E	задовільно	не зараховано
35 – 59	FX	незадовільно	
1 – 34	F		

## 11. Рекомендована література

### 11.1. Основна

1. Желязны Д. Говори на языке диаграмм : пособие по визуальным коммуникациям для руководителей / Д. Желязны. – Москва : Институт комплексных стратегических исследований, 2004. – 220 с.

2. Крам Р. Инфографика. Визуальное представление данных / Р. Крам. – Санкт-Петербург : Питер, 2015. – 384 с.

3. Роэм Д. Практика визуального мышления. Оригинальный метод решения сложных проблем / Д. Роэм. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 396 с.

4. Яу Н. Искусство визуализации в бизнесе. Как представить сложную информацию простыми образами / Н. Яу. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 352 с.

## 11.2. Додаткова

5. Пескова О. В. О визуализации информации / О. В. Пескова // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. Приборостроение. – 2012. – Спец. вып. 2 : Программная инженерия. – С. 158–173.

6. Романова И. К. Современные методы визуализации многомерных данных: анализ, классификация, реализация, приложения в технических системах / И. К. Романова // Наука и образование. МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2016. – № 3. – С. 133–167.

7. Сакун І. С. Інфограмійна графіка: до питання термінології / І. С. Сакун // Теорія та практика дизайну. – 2012. – Вип. 2. – С. 113–119.

8. Сысоева Ю. А. Компьютерные инструменты визуализации данных / Ю. А. Сысоева // Системи обробки інформації. – 2016. – № 4. – С. 233–236.

9. Card Stuart K. The model human processor: A model for making engineering calculations of human performance / Stuart K. Card // Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. – 1981. – № 25 (1). – P. 301–305.

10. Cleveland W. S. Graphical perception: theory, experimentation and application to the development of graphical methods / W. S. Cleveland, R. McGill // Journal of the American Statistical Association. – 1984. – Vol. 79, No. 387. – P. 521–554.

11. Few S. Show Me The Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten / S. Few. – Burlingame : Analytics Press, 2004. – 280 p.

12. Lima M. Visual Complexity: Mapping Patterns of Information / M. Lima. – NY : Princeton Architectural Press, 2011. – 272 p.

13. Machlis Sh. Chart and image gallery: 30+ free tools for data visualization and analysis [Electronic resource] / Sh. Machlis // Computerworld. – Access mode : <http://www.computerworld.com/article/2506820/businessintelligence/business-intelligence-chart-and-image-gallery-30-free-tools-for-data-visualization-and-analysis.html>.

14. Mackinlay J. D. Automating the Design of Graphical Presentations of Relational Information / J. D. Mackinlay // ACM Transactions on Graphics. – 1986. – Vol. 5, No. 2. – P. 110–141.

15. Munzner T. Visualization Analysis and Design / T. Munzner. – Boca Raton : A K Peters/CRC Press, 2014. – 428 p.

16. Tufte E. The Visual Display of Quantitative Information / E. Tufte. – Cheshire : Graphics Press, 2001. – 200 p.

17. Ware C. Information Visualization: Perception for Design / C. Ware. – Waltham : Morgan Kaufmann, 2012. – 536 p.

### 11.3. Інформаційні ресурси

18. Афанасьев А. А. Технология визуализации данных как инструмент совершенствования процесса поддержки принятия решений [Электронный ресурс] / А. А. Афанасьев // Инженерный вестник Дона. – 2014. – № 4. – Режим доступа : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2619>.

19. Мюррей С. D3. Краткое руководство [Электронный ресурс] / С. Мюррей. – Режим доступа : <http://serganbus.github.io/d3tutorials/index.html>.

20. Тафти Э. Представление информации [Электронный ресурс] / Э. Тафти. – Режим доступа : <http://envisioninginformation.daiquiri.ru/>.

21. Few S. Data Visualization for Human Perception [Electronic resource] / S. Few. – Access mode : <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/data-visualization-for-human-perception>.

22. Gephi – The Open Graph Viz Platform [Electronic resource]. – Access mode : <https://gephi.org/>.

23. Lengler R. Towards A Periodic Table of Visualization Methods for Management [Electronic resource] / R. Lengler, M. J. Eppler. – Access mode : [http://www.visual-literacy.org/periodic\\_table/periodic\\_table.pdf](http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.pdf).

24. SVG Tutorial [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.w3schools.com/svg>.

25. Tableau Public: Free Data Visualization Software [Electronic resource]. – Access mode : <https://public.tableau.com/s/>.

# Додатки

Додаток А

Таблиця А.1

## Структура складових професійних компетентностей з навчальної дисципліни "Візуалізація даних" за Національною рамкою кваліфікацій України

28

Складові компетентності, яка формується в рамках теми	Мінімальний досвід	Знання	Вміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
1	2	3	4	5	6
<b>Тема 1. Поняття візуалізації даних</b>					
Формулювати завдання на візуалізацію даних; обирати режим візуалізації даних	Сутність візуалізації даних	Сутність візуалізації даних; види візуалізації; режими візуалізації; схема (фреймворк) візуалізації даних	Застосовувати схему (фреймворк) візуалізації даних; обирати режим візуалізації даних	Спроможність підвищувати ефективність комунікацій з клієнтами та колегами шляхом розповсюдження та використання знань щодо сутності візуалізації даних	Спроможність самостійно приймати обґрунтовані рішення щодо застосування схеми (фреймворку) візуалізації даних
<b>Тема 2. Сприйняття людиною візуальної інформації</b>					
Враховувати особливості людського сприйняття візуальної інформації	Особливості сприйняття людиною візуальної інформації	Схема процесорної моделі людини; особливості сприйняття значень та відношень	Враховувати особливості людського сприйняття інформації при візуалізації	Спроможність підвищувати ефективність комунікацій з клієнтами та колегами шляхом розповсюдження та використання знань щодо людського сприйняття інформації	Спроможність враховувати в процесі візуалізації особливості сприйняття людиною візуальної інформації

1	2	3	4	5	6
<b>Тема 3. Аналіз і відображення даних</b>					
Знаходити та досліджувати дані залежно від сформульованих завдань; ставити у відповідність абстрактним даним візуальні атрибути	Види даних; статистичні методи аналізу даних	Види даних; візуальні атрибути, що ставляться у відповідність абстрактним даним	Аналізувати дані; ставити у відповідність абстрактним даним візуальні атрибути	Спроможність підвищувати ефективність комунікацій з клієнтами та колегами шляхом розповсюдження та використання знань щодо аналізу і відображення даних	Спроможність самостійно аналізувати дані та ставити їм у відповідальність візуальні атрибути
<b>Тема 4. Методи візуалізації</b>					
Обирати методи візуалізації даних	Методи візуалізації	Класифікація методів візуалізації	Обирати методи візуалізації даних	Спроможність підвищувати ефективність комунікацій з клієнтами та колегами шляхом розповсюдження та використання знань щодо методів візуалізації	Спроможність самостійно приймати обґрунтовані рішення щодо вибору методів візуалізації даних
<b>Тема 5. Принципи інформаційного дизайну</b>					
Враховувати принципи інформаційного дизайну при візуалізації даних	Визначення кольору	Правила С.Фью, Е. Тафті; принципи кольорового кодування	Враховувати принципи інформаційного дизайну при візуалізації даних	Спроможність підвищувати ефективність комунікацій з клієнтами та колегами шляхом розповсюдження та використання знань щодо принципів інформаційного дизайну	Спроможність самостійно приймати обґрунтовані рішення щодо вибору таких характеристик створеної візуалізації, які забезпечують дотримання основних принципів інформаційного дизайну
<b>Тема 6. Інструменти візуалізації</b>					
Обирати та використовувати спеціалізовані інструменти візуалізації даних	Визначення веб-додатку	Класифікація інструментів візуалізації; мови програмування; бібліотеки; веб-додатки	Обирати спеціалізовані інструменти візуалізації даних	Спроможність підвищувати ефективність комунікацій з клієнтами та колегами шляхом розповсюдження та використання знань щодо інструментів візуалізації	Спроможність самостійно приймати обґрунтовані рішення щодо вибору спеціалізованих інструментів візуалізації даних

1	2	3	4	5	6
<b>Тема 7. Візуалізація кількісних даних</b>					
Візуалізувати дані за допомогою спеціалізованих інструментів	Статистичні методи аналізу кількісних даних	Методи візуалізації кількісних даних; інструменти візуалізації кількісних даних	Аналізувати кількісні дані; ставити у відповідність кількісним даним візуальні атрибути; обирати методи візуалізації кількісних даних; використовувати інструменти візуалізації кількісних даних	Спроможність підвищувати ефективність комунікацій з клієнтами та колегами шляхом розповсюдження та використання знань щодо візуалізації кількісних даних	Спроможність самостійно приймати обґрунтовані рішення щодо вибору методів та інструментів візуалізації кількісних даних
<b>Тема 8. Візуалізація якісних даних</b>					
Візуалізувати дані за допомогою спеціалізованих інструментів	Види якісних даних; статистичні методи аналізу якісних даних	Методи візуалізації якісних даних; інструменти візуалізації якісних даних	Аналізувати якісні дані; ставити у відповідність якісним даним візуальні атрибути; обирати методи візуалізації якісних даних; використовувати інструменти візуалізації якісних даних	Спроможність підвищувати ефективність комунікацій з замовниками, працевлагодівцями та колегами шляхом розповсюдження та використання знань щодо візуалізації якісних даних	Спроможність самостійно приймати обґрунтовані рішення щодо вибору методів та інструментів візуалізації якісних даних
<b>Тема 9. Пакування</b>					
Візуалізувати дані за допомогою спеціалізованих інструментів	Статистичні методи аналізу числових даних	Методи пакування даних; інструменти пакування даних	Аналізувати дані; ставити у відповідність даним візуальні атрибути; обирати методи пакування; використовувати для пакування інструменти візуалізації	Спроможність підвищувати ефективність комунікацій з клієнтами та колегами шляхом розповсюдження та використання знань щодо пакування даних	Спроможність самостійно приймати обґрунтовані рішення щодо вибору методів та інструментів пакування даних

## Зміст

Вступ.....	3
1. Опис навчальної дисципліни .....	4
2. Мета та завдання навчальної дисципліни .....	4
3. Програма навчальної дисципліни .....	7
4. Структура навчальної дисципліни.....	8
5. Теми лабораторних занять.....	9
5.1. Приклад типового лабораторного заняття за темою .....	11
6. Самостійна робота .....	11
6.1. Контрольні запитання для самодіагностики .....	14
7. Індивідуально-консультативна робота .....	15
8. Методи навчання .....	16
9. Методи контролю .....	19
10. Розподіл балів, які отримують студенти .....	21
11. Рекомендована література.....	25
11.1. Основна .....	25
11.2. Додаткова .....	26
11.3. Інформаційні ресурси.....	27
Додатки.....	28

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

# ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

**Робоча програма  
для студентів усіх спеціальностей  
другого (магістерського) рівня**

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

Укладач **Сисоєва** Юлія Анатоліївна

Відповідальний за видання *О. І. Пушкар*

Редактор *О. Г. Лященко*

Коректор *О. Г. Лященко*

План 2017 р. Поз. № 123 ЕВ. Обсяг 32 с.

---

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

---

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*