МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

Затверджено на засіданні кафедри статистики та економічного прогнозування
Протокол № 6 від 9 січня 2018 р.

Програма навчальної дисципліни "Візуалізація даних та візуальна аналітика"

для студентів усіх спеціальностей усіх форм навчання

Укладачі: Раєвнєва О.В.
Дериховська В.І.

Відповідальні за випуск Раєвнєва О.В.

Харків. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018

Вступ

Галузь візуалізації інформації з'явилася внаслідок досліджень взаємодії людини і комп'ютера, комп'ютерних наук, графіків, дизайну, психології та бізнес-методів. Вона все частіше застосовується як найважливіший компонент у наукових дослідженнях, цифрових бібліотеках, інтелектуального аналізу даних, фінансових даних аналізу, дослідження ринку, виробничого контролю тощо. Візуалізація інформації спрямована на створення підходів до передачі абстрактної інформації в інтуїтивно зрозумілі способи.

Аналіз даних є невід'ємною частиною всіх прикладних досліджень та вирішення проблем в економіці. Найбільш фундаментальні підходи аналізу даних — візуалізація (гістограми, точкові ділянки, ділянки поверхні, дерево карт, паралельно координовані ділянки і т. д.), статистика (гіпотеза тест, регресія, СПС і ін), видобуток даних (асоціації гірничодобувної промисловості, і т. д.) і методи машинного навчання (кластеризація, класифікація, дерева рішень, і т. д.). Серед усіх цих підходів, візуалізації інформації, або, іншими словами, візуальний аналіз даних, спирається, в основному, на пізнавальні навички аналітиків, а також дозволяє розкриття неструктурованих дієвих ідей, які обмежені тільки людською фантазією та творчістю. Аналітик повинен застосовувати різні витончені методи, щоб мати можливість інтерпретувати візуалізацію даних. Візуалізація інформації — це також схема гіпотез, які можуть бути, і, як правило, є попередниками більш аналітичного або формального аналізу на кшталт статистичних гіпотез.

Однією з найбільш актуальних задач, що стоять сьогодні перед провідними компаніями, є обробка і аналіз великих обсягів структурованих і неструктурованих даних з метою поліпшення якості прийнятих бізнес-рішень.

Візуальна аналітика - це перспективна область, що швидко розвивається та поєднує у собі переваги графічної візуалізації і потужність аналітичних обчислень при роботі з великими масивами цифрової інформації. Візуалізація даних дозволяє виявляти закономірності, тенденції та кореляції, які в іншому випадку можуть залишитися непоміченими в традиційних звітах або таблицях.

Даний курс дозволить ефективно використовувати сучасні аналітичні інструменти та інфографіку для аналізу складних, масових соціально-економічних явищ та процесів. Студенти навчаться приймати обґрунтовані рішення на основі попередньої обробки даних та їх інтерактивної візуалізації.

Метою викладання даної навчальної дисципліни розширення та поглиблення теоретичних знань та набуття професійних компетентностей щодо візуальної аналітики бізнес-процесів та прийняття ефективних рішень за допомогою використання аналітичних методів та інструментів візуалізації даних.

Для досягнення мети поставлені такі основні ***завдання***:

визначення основних особливостей візуальної аналітики складних соціально-економічних явищ та процесів;

ознайомлення з сучасною інструментальною базою візуалізації даних;

дослідження соціально-економічних явищ та процесів за допомогою аналітичних методів.

Об'єктом навчальної дисципліни є бізнес-процеси та явища.

Предметом навчальної дисципліни є теоретичні та практичні питання щодо економічної інтерпретації результатів аналізу бізнес-процесів та їх інтерактивної візуалізації на підставі використання сучасних аналітичних методів та інструментів інфографіки.

Пререквізити (базові знання необхідні для успішного опанування компетентностями): Базові знання з інформатики та економіки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

теоретичні та практичні основи методології та технології візуалізації;

основні принципи та умови формування інформаційної бази дослідження;

сучасні програмні продукти, комп'ютерні технології та інстументарій для візуалізації даних;

аналітичні та експерті методи обробки даних;

структуру та основні принципи побудови аналітичних звітів.

вміти:

обирати найбільш ефективні інструменти візуалізації даних для розв’язання конкретних бізнес-задач;

використовувати інструменти інфографіки та обирати аналітичні методи обробки інформації в умовах мінливого інформаційного середовища;

орієнтуватися в інформаційному просторі з метою збору необхідних даних;

підготовити інформацію для обробки сучасними методами бізнес-аналітики;

інтерпретувати та презентувати результати аналітичних досліджень;

підготовити звіт за результатами проведених аналітичних досліджень.

комунікації:

навички толерантного ставлення до іншої думки при вирішенні завдання

вміння використовувати різнні програмні продукти та додатки для вирішення прикладних бізнес-задач;

здатність до критики й самокритики;

розвиток креативного мислення при вирішенні поставлених завдань.

вміння вести дискусію й презентувати результати аналітичних досліджень.

автономність і відповідальність:

виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка дозволяє це здійснити;

розвиток креативного мислення при вирішенні поставлених завдань;

прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення.

У процесі викладання навчальної дисципліни основна увага приділяється оволодінню студентами професійними компетентностями, що наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Професійні компетентності, які отримують студенти після вивчення навчальної дисципліни

Назва компетентності	Складові компетентності
Здатність набувати теоретичні знання зі візуалізації даних та отримувати навички формування інформаційного простору дослідження	Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі задля формування якісної інформаційної базидослідження
	Проводити первинний аналіз інформаційного простору дослідження
	Здатність підготовити інформацію для обробки сучасними методами бізнес-аналітики
Здатність доцільно використовувати сучасні інструменти візуалізації даних	Здатність до раціонального використання інструментальної бази бізнес-аналізу для розв'язання конкретних бізнес-задач
	Здатніть до представлення даних за допомогою інфодизайну
Здатність використовувати методи аналітичної обробки даних та виявлення тенденцій	Розуміння сутності вирішуваних завдань за допомогою методів аналітичної обробки даних
	Здатність до моделювання взаємозв'язків між економічними процесами та явищами
	Здатність обирати аналітичні методи обробки інформації в умовах мінливого інформаційного середовища
Здатність до якісної презентації результатів аналітичного дослідження для їх подальшого ефективного використання	Здатність до наочного представлення результатів аналізу бізнес-процесів
	Здатність до раціонального використання інструментів інфографіки
	Здатність до побудови аналітичних звітів

Структуру складових професійних компетентностей та їх формування відповідно до Національної рамки кваліфікацій України наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Структура складових професійних компетентностей з навчальної дисципліни " Візуалізація даних та візуальна аналітика " за Національною рамкою кваліфікацій України

Складові компетентності, яка формується в рамках теми	Пререквізити	Знання	Вміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Тема 1. Візуальна інформація в інформаційному суспільстві					
Здатність набувати теоретичні знання з візуалізації даних та отримувати навички формування інформаційного простору дослідження	Сутність поняття інформація, видів інформації	Знання основних теоретичних положень візуалізації даних, видів, етапів, принципів та вимог до інформації (зокрема цифрової). Знання принципів та умов формування інформаційної бази дослідження.	Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі задля формування якісної інформаційної базидослідження. Проводити первинний аналіз інформаційного простору дослідження. Здатність підготовити інформацію для обробки сучасними методами бізнес-аналітики	Вміння використовувати різні програмні продукти та додатки для вирішення прикладних бізнес-задач; Здатність до критики й самокритики; Розвиток креативного мислення при вирішенні поставлених завдань.	Здібність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка дозволяє це здійснити; Здатність до розвитку креативного мислення при вирішенні поставлених завдань; Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення

Тема 2. Сучасні інструменти візуалізації даних. Інфодизайн					
Здатність доцільно використовувати сучасні інструменти візуалізації даних	Знання теоретичних основ схематичного представлення текстової інформації	Знання основ візуальної аналітики та сучасного інструментарію візуальної аналітики. Знання особливостей застосування інтрементів візуалізації даних. Знання основ інфодизайну, переваг і обмежень у застосуванні інфодизайну.	Вміння використовувати різні програмні продукти та додатки для вирішення прикладних бізнес-задач; Здатність до раціонального використання інструментальної бази бізнес-аналізу для розв'язання конкретних бізнес-задач. Здатніть до представлення даних за допомогою інфодизайну	Навички толерантного ставлення до іншої думки при вирішенні завдання Здатність до критики й самокритики; Розвиток креативного мислення при вирішенні поставлених завдань. Вміння вести дискусію й презентувати результати аналітичних досліджень	Здібність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка дозволяє це здійснити; Здатність до розвитку креативного мислення при вирішенні поставлених завдань; Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення
Тема 3. Планування, збір та підготовка даних для візуалізації. Огляд джерел інформації. Тема 4. Основи бізнес-аналітики. Основні методи обробки цифрової інформації.					
Здатність використовувати методи аналітичної обробки даних та	Сутність етапів пошуку та обробки	Знання сучасних методів, прийомів та способів обробки даних. Знання	Розуміння сутності вирішуваних завдань за допомогою методів аналітичної обробки	Навички толерантного ставлення до іншої думки при вирішенні завдання	Здібність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка

виявлення тенденцій	інформації, основних методів бізнес-аналітики	особливостей застосування аналітичних методів обробки цифрових даних та експертних методів обробки текстових та цифрових даних. Знання критеріїв оцінки якості отриманих результатів візуалізації даних.	даних. Здатність до моделювання взаємозв'язків між економічними процесами та явищами. Здатність обирати аналітичні методи обробки інформації в умовах мінливого інформаційного середовища	Здатність до критики й самокритики; Розвиток креативного мислення при вирішенні поставлених завдань. Вміння вести дискусію й презентувати результати аналітичних досліджень	дозволяє це здійснити; Здатність до розвитку креативного мислення при вирішенні поставлених завдань; Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення
Тема 5. Економічна інтерпретація візуального аналізу даних. Підготовка звітів.					
Здатність до якісної презентації результатів аналітичного дослідження для їх подальшого ефективного використання	Сутність та призначення аналітичного звіту	Знання особливостей та основних етапів підготовки аналітичних звітів. Знання основ інтерпретації даних, інтерпретація візальної інформації та особливостей	Здатність до наочного представлення результатів аналізу бізнес-процесів. Здатність до раціонального використання інструментів інфографіки. Здатність до побудови	Навички толерантного ставлення до іншої думки при вирішенні завдання Здатність до критики й самокритики; Розвиток креативного мислення при вирішенні	Здібність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка дозволяє це здійснити; Здатність до розвитку креативного мислення при вирішенні поставлених завдань; Прагнення до

		економічної інтерпретації результатів аналізу бізнес-процесів та явищ.	аналітичних звітів	поставлених завдань. Вміння вести дискусію й презентувати результати аналітичних досліджень	неперервного особистісного та професійного вдосконалення

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин (5 кредитів ЄКТС). Форма підсумкового контролю – залік.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Візуальна інформація в інформаційному суспільстві

1.1. Поняття інформації, вимоги до інформації, її види.

1.2. Інформаційне суспільство. Економіка знань. **Теоретичні основи візуалізації даних**

1.3. Візуалізація інформації – вимога сьогодення

1.4. Основні етапи формування інформаційного простору для візуалізації.

Тема 2. Сучасні інструменти візуалізації даних. Інфодизайн.

2.1. Сучасні інструменти візуалізації даних.

2.2. Інфодизайн: особливості практичного застовування.

2.3. Сучасна інструментальна база бізнес-аналітика.

Змістовий модуль 2.

Використання сучасних методів аналітичної обробки даних.

Тема 3. Планування, збір та підготовка даних для візуалізації. Огляд джерел інформації.

3.1. Основні етапи формування інформаційного простору для візуалізації.

3.2. Огляд джерел інформації.

3.3. Основні помилки бізнес-аналітика під час візуалізації даних.

Тема 4. Основи бізнес-аналітики. Основні методи обробки цифрової інформації.

4.1. Аналітичні методи обробки даних.

4.2. Експертні методи обробки даних.

4.3. Основи візуалізації цифрової інформації

Тема 5. Економічна інтерпретація візуального аналізу даних. Підготовка звітів.

5.1. Інтерпретація візуального аналізу даних: особливості та труднощі.

5.2. Економічна інтерпретація результатів.

5.3. Основні етапи підготовки аналітичних звітів.

3. Теми лабораторних занять

Лабораторне заняття – 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 робот студент набуває професійних компетенцій та практичних навичок роботи з комп'ютерним обладнанням відповідними програмними продуктами. За результатами виконання завдання на лабораторному занятті студенти оформляють індивідуальні звіти про його виконання та захищають ці звіти перед викладачем (табл. 3).

Таблиця 3

Перелік тем лабораторних занять

Назва теми	Програмні питання
1	**2**
Змістовий модуль І. Теоретичні основи візуалізації даних	
Тема 1. Візуальна інформація в інформаційному суспільстві	Лабораторна робота № 1. «Інформаційний простір дослідження» Закріплення теоретичного та практичного матеріалу дослідження статистичних даних. Опанування студентами навичок орієнтуватися в інформаційному просторі задля формування якісної інформаційної бази дослідження та проводити первинний аналіз інформаційного простору дослідження

Тема 2. Сучасні інструменти візуалізації даних. Інфодизайн	Лабораторна робота № 2. Побудова ментальних карт. Закріплення теоретичного та практичного матеріалу, набуття навичок підготовити інформацію для обробки сучасними методами бізнес-аналітики. Опанування сучасних пакетів обробки та візуалізації даних
Тема 3. Планування, збір та підготовка даних для візуалізації. Огляд джерел інформації.	Лабораторна робота №3 «Інфодизайн. Картографія» Закріплення теоретичного та практичного матеріалу, набуття навичок застосування інструментарію інфодизайну для прикладних бізнес-задач
Тема 4. Основи бізнес-аналітики. Основні методи обробки цифрової інформації.	Лабораторна робота №4.1 «»Аналітичні методи бізнес-аналтики» Лабораторна робота 4.2 «Експертні методи бізнес-аналітики» Набуття навичок обробки даних за допомогою методів аналітичної обробки даних в пакеті Statistica 8.0 та Ecxel
Тема 5. Економічна інтерпретація візуального аналізу даних. Підготовка звітів.	Лабораторна робота № 5 «Аналітичний звіт: структура та особливості складання» Отримання навиків якісної презентації результатів аналітичного дослідження для їх подальшого ефективного використання

4. Самостійна робота

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

Основні види самостійної роботи, які запропоновані студентам для засвоєння теоретичних знань з навчальної дисципліни, наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Завдання для самостійної роботи студентів та форми її контролю

Назва теми	Завдання для самостійної роботи	Форми контролю СРС
Тема 1. Візуальна інформація в інформаційному суспільстві	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за темою 1. Виконання домашнього завдань та підготовка до проходження тестів	Перевірка ДЗ
Тема 2. Сучасні інструменти візуалізації даних. Інфодизайн	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за темою 2. Виконання домашнього завдань та підготовка до проходження тестів. Поетапне виконання ІНДЗ	Перевірка ДЗ
Тема 3. Збір, планування, збір та підготовка даних для візуалізації. Огляд джерел інформації.	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за темою 3. Виконання домашнього завдань та підготовка до проходження тестів. Поетапне виконання ІНДЗ	Перевірка ДЗ
Тема 4. Основи бізнес-аналітики. Основні методи обробки цифрової інформації.	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за темою 4. Виконання домашнього завдань та підготовка до проходження тестів. Поетапне виконання ІНДЗ	Перевірка ДЗ
Тема 5. Економічна інтерпретація візуального аналізу даних. Підготовка звітів.	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за темою 5. Виконання домашнього завдань та підготовка до проходження тестів. Підготовка да захисту ІНДЗ	Перевірка ДЗ

5. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни "Візуалізація даних та візуальна аналітика" для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачено застосування таких навчальних технологій, як: проблемні лекції; презентації; самооцінка; банки візуального супроводження (табл. 8.1).

Таблиця 8.1

Використання навчальних технологій для активізації процесу навчання

Методики активізації процесу навчання	Практичне застосування навчальних технологій
Проблемні лекції направлено на розвиток логічного мислення студентів, коло питань теми обмежується двома-трьома	Проблемна лекція з питання "Місце та роль візуальної аналітики в сучасній економіці" (тема 1)
	Проблемна лекція з питання "Проблеми формування інформаційної бази дослідження бізнес-процесів"

ключовими моментами, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекцій друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. При читанні лекцій студентам даються питання для самостійного розмірковування	(тема 3)
	Проблемна лекція з питання "Критерії вибору джерел інформації" (тема 3)
	Проблемна лекція з питання "Переваги та недоліки використання сучасних методів обробки цифрової інформації" (тема 4)
	Проблемна лекція з питання "Експертні методи візуалізації даних" (тема 4)
Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень	Демонстрація та обговорення результатів виконання лабораторних робіт та теоретичної підготовки до їх виконання
	Демонстрація та обговорення результатів самостійної підготовки з окремих питань
	Демонстрація та обговорення результатів самостійної підготовки ІНДЗ
Банки візуального супроводження за допомогою наочності сприяють активізації творчого сприйняття змісту дисципліни	Презентацію лекційного матеріалу в Power Point
	Лабораторні роботи
	Питання для самостійної роботи

6. Рекомендована література

6.1. Основна

1. Вітлинський В.В. Моделювання економіки: навч. посібн. / В. В. Вітлинський. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.

2. Когнитивная бизнес-аналитика: Учебник / Под науч.ред. д.т.н., профессора Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 511с.

3. Основы бизнес-анализа : учебное пособие / В. И. Бариленко, В. В. Бердников, Р. П. Булыга [и др.] ; под ред. В.И. Бариленко. — М. : КНОРУС, 2016. — 272 с.

4. Паклин Н.Б. Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – Питер, 2013. – 706 с.

5. Сошникова Л. А., Тамашевич В. Н., Уебе Г., Шефер М. Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. Пособие для ВУЗов / Под ред. проф. В. Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.

6. Статистика. Навчальний посібник / Під ред. д.е.н., професора Раєвнєвої О.В. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. – 520 с.

7. Few, Stephen. Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data. Sabastopol, California: O'Reilly Media. 2006.

8. Few, Stephen Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. Oakland, California: Analytics Press. 2004.

9. Norman, Donald A. Design of Everyday Things, The. New York: Basic Books. 2002. (reprinted from the original, entitled, The Psychology of Everyday Things.)

10. Tufte, Edward R. Visual Display of Quantitative Information, Second Edition. Cheshire, Connecticut: Graphics Press. 2001.

11. Ware, Colin Visual Thinking for Design. Morgan Kaufmann, 2008.

6.2. Додаткова

1. Богатов О. И. и др. Рейтинговое управление экономическими системами. Донецк: Юго-Восток, 1999. – 254 с.

2. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП “STATISTICA”. Учебно-методический материал по программе повышения квал ификации «Применение программных средств в научных исследованиях и преподавании математики и механики». Нижний Новгород, 2007, 112 с.

3. Клебанова Т.С., Забродский В.А, Полякова О.Ю., Петренко В.Л. Моделирование экономики. Учебное пособие. – Харьков : Изд. ХГЭУ, 2001. – 140 с

4. Лямець В.І., Тевяшев А.Д. Системний аналіз. Вступний курс. – Х.: изд. ХНУРЕ, 2003 - 452с.

5. Организационно-экономическое моделирование : учебник : в 3 ч.. / А.И.Орлов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2009. – 254 с.

6. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 512с.

7. Христиановский В.В., Щербина В.П. Экономико-математические методы и модели: теория и практика: Учебное пособие. – Донецк, 2010. – ДонНУ. – 335 с.

8. Benjamin B. Bederson and Ben Shneiderman he Craft of Information Visualization: Readings and Reflections, 2003.

9. Dickey D.A., Fuller W.A. Distribution of the estimators for autoregressive time-series with a unit root //Journal of the American statistical association. - 1979. - V. 74. - PP. 427-431

10. Fisher, R.A. Statistical methods and scientific induction. Journal of

the Royal Statistical Society, B, 17, 69-78, 1955.

11. G. Scott Owen (1999). History of Visualization. Accessed Jan 19, 2010.

12. Gencay R. Differentiating intraday seasonalities through wavelet multi-scaling / R. Gencay, F. Selcuk, B. Whitcher // Physica A., 2001. – №289. – P. 543–556

13. Granger C.W., Morris MJ. Time series modelling and interpretation //J. of the Royal Stat. Soc. - 1976. - Ser. A. - Vol. 139. - Part. 2, p 234-256

14. Granger C. W.J., Newbold P. Forecasting economic time series. 2nd ed. - N.Y.: Academic Press, 1986.- 324 p.

1. James J. Thomas and Kristin A. Cook (Ed.) *Illuminating the Path: The R&D Agenda for Visual Analytics*. National // Visualization and Analytics Center. (2005). p.30