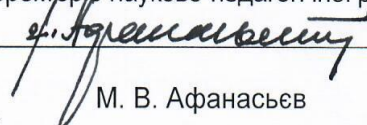


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Заступник керівника
(проректор з науково-педагогічної роботи)


М. В. Афанасьєв

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ ТА ВІЗУАЛЬНА АНАЛІТИКА
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань усі
Спеціальність усі
Освітній рівень **другий (магістерський)**
Освітня програма усі

Вид дисципліни **вибіркова**
Мова викладання, навчання та оцінювання **українська**

Завідувач кафедри статистики
і економічного прогнозування



О.В. Раєвнева

Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри статистики і економічного прогнозування
Протокол № 1 від 02.09.2019 р.

Розробники:

Дериховська В.І., к.е.н., доц. кафедри статистики і економічного прогнозування

Шликова В.О., к.е.н., доц. кафедри статистики і економічного прогнозування

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри
2019/2020	02.09.2019	1	

1. Вступ

Анотація навчальної дисципліни:

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, для інтелектуального та фінансового аналізу даних, дослідження ринку, виробничого контролю тощо. Візуалізація інформації спрямована на створення нових та більш наглядних підходів до передачі абстрактної інформації в інтуїтивно зрозумілі способи.

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. Аналіз даних є невід'ємною частиною всіх прикладних досліджень та вирішення проблем в економіці. Серед найбільш фундаментальних підходів аналізу даних особливе місце відводиться візуалізації інформації, або, іншими словами, візуальному аналізу даних, що спирається, в основному, на пізнавальні навички аналітиків, а також сприяє розкриттю неструктурованих дієвих ідей, які обмежені тільки людською фантазією та творчістю. Аналітик повинен застосовувати різні витончені методи, щоб мати можливість інтерпретувати будь-який соціально-економічний процес за допомогою візуалізації даних.

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.

Навчальна дисципліна «**Візуалізація даних та візуальна аналітика**» є вибірковою дисципліною другого (магістерського) рівня та її освоєння дозволить ефективно використовувати сучасні аналітичні інструменти та інфографіку для аналізу складних, масових соціально-економічних явищ та процесів. Студенти навчатимуться приймати обґрунтовані рішення на основі попередньої обробки даних та їх інтерактивної візуалізації.

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

Мета навчальної дисципліни: є 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.

Курс	1М	
Семестр	1	
Кількість кредитів ECTS	5	
Аудиторні навчальні заняття	лекції	20
	лабораторні	20
Самостійна робота		110
Форма підсумкового контролю	залік	

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
Економічна теорія	Бізнес-аналітика
Мікроекономіка	Тренінги
Макроекономіка	Написання магістерських дипломних робіт
Інформатика	
Статистика	

2. Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Здатність набувати теоретичні знання з візуалізації даних та отримувати навички формування інформаційного простору дослідження	<ul style="list-style-type: none"> - Вміння орієнтуватися в інформаційному просторі задля формування якісної інформаційної бази дослідження - Здатність проводити первинний аналіз інформаційного простору дослідження; - Здатність підготувати інформацію для обробки сучасними методами бізнес-аналітики
Здатність доцільно використовувати сучасні інструменти візуалізації даних	<ul style="list-style-type: none"> - Здатність до раціонального використання інструментальної бази бізнес-аналізу для розв'язання конкретних бізнес-задач; - Здатність до представлення даних за допомогою інфографіки
Здатність використовувати методи аналітичної обробки даних та виявлення тенденцій	<ul style="list-style-type: none"> - Розуміння сутності вирішуваних завдань за допомогою методів аналітичної обробки даних; - Здатність до моделювання взаємозв'язків між економічними процесами та явищами; - Вміння обирати аналітичні та експертні методи обробки інформації в умовах мінливого інформаційного середовища
Здатність до якісної презентації результатів аналітичного дослідження для їх подальшого ефективного використання	<ul style="list-style-type: none"> - Здатність до наочного представлення результатів аналізу бізнес-процесів; - Вміння раціонально використовувати інструменти інфографіки; - Вміння складати аналітичні звіти.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи візуалізації даних

Тема 1. Візуальна інформація в інформаційному суспільстві

1.1. Завдання, процес та результат візуалізації. Використання візуалізації для пошуку ідей.

1.2. Етапи візуалізації даних.

1.3. Граматика побудови графіків.

1.4. Основні принципи візуалізації даних.

1.5. Види візуалізації для різних типів даних. Таблиця, спарклайн, діаграма зі стовпцями, кругова діаграма, теплова карта. карта розсіювання, картограма, графік, карта пам'яті.

1.6. Стандартні помилки візуалізації. Приклади візуалізації. Виявлення та виправлення помилок.

Лабораторна робота 1 «Формування інформаційного простору для візуалізації. Огляд джерел інформації. Візуалізація даних в MS Excel».

Завдання 1. Набути навички пошуку інформації відповідно до мети дослідження.

Завдання 2. Ознайомитись з вітчизняними та зарубіжними джерелами статистичної інформації та сформувати інформаційний простір за обраною темою дослідження.

Завдання 3. Набути навички візуалізації статистичної інформації за допомогою MS Excel та навчитися графічно представляти статистичні дані за допомогою майстра діаграм MS Excel. Опанувати навички використання умовного форматування та спарклайнів.

Тема 2. Сучасні інструменти візуалізації даних. Інфодизайн.

2.1. Огляд інструментів, які не потребують програмування для візуалізації даних. Основні переваги та недоліки інструментів візуалізації даних. Області їх використання та типи завдань.

2.2. Огляд інструментів, які вимагають програмування для візуалізації даних. Графічні бібліотеки, пакунки та їх можливості. Основні переваги та недоліки інструментів. Області використання та типи завдань.

2.3. Основи Інфодизайну. Типографія, прикладна лінгвістика, прикладна ергономіка, графічний дизайн, прикладна психологія.

2.4. Вибір підготовчих візуальних атрибутів.

2.5. Рекомендації щодо вибору кольорових палітр.

Лабораторна робота 2 «Візуалізація текстової інформації. Побудова ментальних карт».

Завдання 1. Набути навички побудови ментальних карт.

Завдання 2. Ознайомитись з програмними продуктами для побудови ментальних карт та створити ментальну карту об'єкту дослідження.

Змістовий модуль 2. Використання сучасних методів аналітичної обробки даних

Тема 3. Планування, збір та підготовка даних для візуалізації. Методи збору аналітичної інформації.

3.1. Етапи планування та аналізу даних. Дослідження гіпотез формулювання. Визначення показників тестування гіпотез. Вибір статистичних методів для перевірки гіпотези.

3.2. Методи збору даних. Огляд основних методів збору даних та особливості їх застосування. Переваги та недоліки методів збору даних.

3.3. Аналітична інформація. Її види. Огляд джерел аналітичної інформації та правила її візуалізації.

Лабораторна робота 3 «Інфографіка: картографія (mapping)»

Завдання 1. Набути навички візуалізації даних за допомогою картографічних інструментів.

Завдання 2. Використовуючи програмний додаток Datawrapper побудувати два типи карт (Choropleth і Symbol) за даними обраної теми дослідження.

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

4.1. Аналітичні методи обробки даних. Методи моделювання та прогнозування.

4.2. Експертні методи обробки даних. Метод «Дельфі». Метод оцінки ризиків. Метод «сценаріїв». Метод «мозкового штурму». Ділові ігри. SWOT-аналіз.

4.3. Особливості, обмеження та рекомендації щодо використання аналітичних та експертних методів бізнес-аналітики.

Лабораторна робота 4 «Аналітичні та експертні методи обробки цифрової інформації».

Завдання 1. Ознайомитись з основами бізнес-аналізу, отримати практичні навички використання аналітичних та експертних методів аналізу даних

Завдання 2. Навчитися застосовувати аналітичні методи обробки цифрової інформації відповідно до наявних даних та освоїти основи візуалізації цифрової інформації.

Завдання 3. Навчитися застосовувати експертні методи обробки цифрової інформації відповідно до наявних даних.

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

5.1. Аналіз соціально-економічних даних. Основні особливості соціально-економічних даних. Завдання та мета аналізу соціально-економічних даних.

5.2. Нетрадиційні джерела соціальних та економічних даних. Типи джерел даних.

5.3. Типи звітів. Різні типи аналітичних звітів. Формування структури звіту. Мета звіту відповідно характеристики цільової аудиторії.

5.4. Розробка єдиного стилю аналітичного звіту. Звіти міжнародних організацій.

Лабораторна робота 5 «Аналітичного звіту: структура та особливості побудови».

Завдання 1. Ознайомитися з правилами складання аналітичного звіту, отримати знання щодо структури та основних елементів аналітичного звіту

Завдання 2: Скласти аналітичний звіт щодо дослідження обраної галузі (сфери) економіки.

4. Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей 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 (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати залік, – 60 балів);

модульний контроль, що проводиться у формі колоквиуму як проміжний міні-екзамен з ініціативи викладача з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті *інтегровану* оцінку результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі заліку, відповідно до графіку навчального процесу.

Оцінювання знань студента під час лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться 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 при розгляді виробничих ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії; логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки; арифметична правильність виконання індивідуального та комплексного розрахункового завдання; здатність проводити критичну та незалежну оцінку певних проблемних питань; вміння пояснювати альтернативні погляди та наявність власної точки зору, позиції на певне проблемне питання; 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.

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, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на лабораторних заняттях.

Поточний контроль з даної навчальної дисципліни проводиться в таких формах: активна робота на лекційних заняттях; захист лабораторної роботи; захист домашнього завдання; проведення поточного тестування; захист індивідуального завдання.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів.

Робота на *лекція* оцінюється в 2 бали з них:

1 бал – присутність на лекції;

1 бал – активна участь в дискусії, відповіді на запитання лектора.

Лабораторна робота оцінюється в 5 балів з них:

1 бал – правильність відповідей за темою роботи. Викладач в усній формі перевіряє теоретичні знання студента за відповідною темою та практичні навички їх використання;

1 бал – знання програмних продуктів та технологій використання ЕВМ. Студент має знати основні модулі ПП, що використовуються в лабораторній роботі, вміти інтерпретувати результати візуалізації.

2 бали – робота з інтернет ресурсами та підбір статистичних даних. Студент має самостійно та коректно обрати дані для лабораторної роботи, вміти інтерпретувати результати розрахунків відповідно до обраного об'єкту дослідження.

1 бал – якісно оформлений звіт з лабораторної роботи.

При оцінюванні виконання лабораторних робіт увага також приділяється якості, самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). У випадку несвоєчасності здачі оцінка складає 70% від отриманого результату.

Домашнє завдання оцінюється 4 бали з них:

2,5 бали – у випадку правильного вирішення завдання, тобто повного виконання всіх елементів завдання, коректного використання інформації, наявності економічної інтерпретації отриманих результатів;

1,5 бали – наявність помилок. Дана оцінка виставляється у випадку наявності несуттєвих помилок в розрахунках, відсутності економічної інтерпретації, невиконання деяких елементів завдання чи несвоєчасності виконання;

Робота не оцінюється у випадку наявності грубих помилок, не виконання більше ніж 50% завдань, некоректного вибору даних, що повністю порушує логіку та доцільність розрахунків та візуалізації.

Для поточного тестування використовуються тести в електронному вигляді та розміщені на сайті «Персональних навчальних систем Харківського національного економічного університету ім. С. Кузнеця».

Тестове завдання містить 15 запитань щодо перевірки знань основних категорій навчальної дисципліни залежно від теми.

Тестове завдання оцінюється в 3 бали з них:

25% вірних відповідей – 1 бал;

50% вірних відповідей – 1,5 бали;

75% вірних відповідей – 2,5 бали;

100% вірних відповідей – 3 бали.

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни «Візуалізація даних та візуальна аналітика» здійснюється у формі захисту індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ). ІНДЗ охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей.

Кожен студент обирає сферу дослідження, формує інформаційний простір та визначає методи (прийоми, способи) обробки цифрової інформації. Результатом виконання ІНДЗ є підготовка аналітичного звіту та його захист. ІНДЗ оцінюється в 20 балів з них:

1-3 балів – тільки сформовано інформаційний простір дослідження;

4-6 балів – правильно сформовано інформаційну базу, надано обґрунтування та раціональне використання сучасних методів бізнес-аналітики та візуалізації даних;

7- 9 балів - правильно сформовано інформаційну базу, надано обґрунтування та раціональне використання сучасних методів бізнес-аналітики та візуалізації даних, однак деякі неточності мають елементи інфографіки та інфодизайну;

10-12 балів - правильно сформовано інформаційну базу, надано обґрунтування та раціональне використання сучасних методів бізнес-аналітики та візуалізації даних, однак відсутня економічна інтерпретація результатів аналізу;

13 балів – аналітичний звіт підготовлено методично вірно, витримана структура, правильно сформовано інформаційну базу, надано обґрунтування та

раціональне використання сучасних методів бізнес-аналітики та візуалізації даних, економічна інтерпретація результатів аналізу є вірною.

Завданням ІНДЗ є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо. В умовах реалізації компетентнісного підходу ІНДЗ оцінює рівень засвоєння студентом компетентностей, що передбачені кваліфікаційними вимогами.

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. (табл. 4.1).

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час захисту ІНДЗ, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни.

Таблиця 4.1

Розподіл балів за тижнями

Теми змістовного модулю		Лекційні заняття	Лабораторні заняття	Тестування	Домашні завдання	Усього	
Змістовий модуль 1.	Тема 1	5 - 6 тиждень	4	5	3	4	16
	Тема 2	7 - 8 тиждень	4	5	3	4	16
Змістовий модуль 2.	Тема 3	9 - 10 тиждень	4	5	3	4	16
	Тема 4	11 - 12 тиждень	4	5	3	4	16
	Тема 5	13 – 14 тиждень	4	5	3	4	16
Захист ІНДЗ							20
Усього		20	25	15	20	100	

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	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	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано
1 – 34	F		

5. Рекомендована література

Основна

1. Когнитивная бизнес-аналитика: Учебник / Под науч.ред. д.т.н., профессора Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 511с.
2. Марець О.Р., Вільчинська О.М. Представлення статистичної інформації за допомогою графічного методу International Scientific Journal // № 9, 2015. - С. 118-125.
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. Статистика. Навчальний посібник / Під ред. д.е.н., професора Раєвнєвої О.В. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. – 520 с.
6. Статистичне моделювання та прогнозування: навчальний посібник / під ред. д-ра екон. наук, проф. Раєвнєвої О.В. – Х.: ВД „ІНЖЕК”, 2013. – 537 с.
7. Desamparados Blazquez, Josep Domenech Big Data sources and methods for social and economic analyses / Technological Forecasting and Social Change. – Volume 130. – 2018. - P. 99-113.
8. Introduction to R. Grammar of Graphics [Electronic source]. – Access mode: <https://ramnathv.github.io/pycon2014-r/visualize/ggplot2.html>
9. Few, Stephen. Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data. Sabastopol, California: O’Reilly Media. 2006. – 206 p.
10. Few, Stephen Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. Oakland, California: Analytics Press. 2004. – 263 p.
11. Schwabish, Jonathan A. An Economist’s Guide to Visualizing Data // Journal of Economic Perspectives—Volume 28, Number 1—Winter 2014—P. 209–234.

Додаткова

12. Газін А. Візуалізація даних як навичка // А. Газін [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://aiukraine.com/wp-content/uploads/2017/10/1_4-Gazin.pdf

13. Cele N., Visser H. Report Writing and Data Visualization / Institutional Research Institute 2015 [Electronic source]. – Access mode: <http://www.saair-web.co.za/wp-content/uploads/2015/08/5-NCHV-Report-writing-and-data-visualization.pdf>.

14. Comparative Benchmarking of European and US Research Collaboration and Researcher Mobility / A report prepared in collaboration between Science Europe and Elsevier's SciVal Analytics. – 2013. – 48 p.

15. How to design better data visualizations How to design better data visualizations? [Electronic source]. – Access mode: <https://www.creativebloq.com/how-design-better-data-visualisations-8134175>

16. How to Make Mind Maps Visualize Your Ideas for Better Brainstorming [Electronic source]. – Access mode: <https://zapier.com/blog/mind-mapping-tutorial/>

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

18. Tufte, Edward R. Visual Display of Quantitative Information, Second Edition. Cheshire, Connecticut: Graphics Press. 2001. – 191 p.

19. Ware, Colin Visual Thinking for Design. Morgan Kaufmann, 2008. – 183 p.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

20. Єдиний державний веб-портал відкритих даних // [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://data.gov.ua/>

21. Офіційний сайт державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

22. Офіційний сайт департаменту статистики Організації Об'єднаних Націй [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://unstats.un.org/unsd/default.htm>

23. The Analysis Factor [Electronic source]. – Access mode: <http://www.theanalysisfactor.com/>