Тематичний план лекцій

ЧАСТИНА 1 (1-й семестр). АНАЛІТИКА ЧАСОВИХ ДАНИХ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ

Змістовий модуль 1. *Числові дані та часові ряди. Первинна обробка і структура часового ряду.*

Тема 1. Числові дані та часові ряди: основні поняття.

Що таке дані та навіщо їх аналізувати. Типи даних: кількісні та якісні, дискретні та неперервні. Шкали вимірювання. Поняття часового ряду, приклади з економіки, соціології, освіти, медицини, лінгвістики, природничих наук. Моментні та інтервальні ряди. Джерела відкритих даних (Держстат України, Світовий банк, Google Trends тощо). Огляд програмних засобів: табличні процесори, Gretl, Google Colab.

Тема 2. Первинна обробка та візуалізація даних.

Підготовка даних до аналізу: перевірка, очищення, приведення до єдиного формату. Пропущені значення та способи їх заповнення. Викиди та їх виявлення. Описові характеристики: середнє, медіана, мода, розмах, дисперсія, стандартне відхилення. Показники динаміки: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту. Графічне подання часових рядів, правила побудови зрозумілих графіків.

Тема 3. Структура часового ряду.

Компоненти часового ряду: тренд, сезонна, циклічна та випадкова складові. Адитивна та мультиплікативна моделі ряду. Візуальний аналіз структури ряду. Типові помилки інтерпретації.

Змістовий модуль 2. *Згладжування, тренд і сезонність часових рядів.*

Тема 4. Згладжування часових рядів.

Призначення згладжування. Проста ковзна середня, вибір ширини вікна. Зважена ковзна середня. Просте експоненційне згладжування, сенс параметра згладжування. Порівняння методів згладжування.

Тема 5. Моделювання тренду.

Поняття тренду. Лінійний, поліноміальний, експоненційний, логарифмічний та степеневий тренди. Ідея методу найменших квадратів (без громіздких викладок). Коефіцієнт детермінації R^2. Побудова ліній тренду в табличному процесорі. Небезпека необґрунтованої екстраполяції.

Тема 6. Сезонність і декомпозиція часового ряду.

Сезонні коливання та їх причини. Сезонні індекси. Класична декомпозиція ряду. Сезонне вирівнювання (очищення від сезонності). Приклади сезонних процесів.

Тема 7. Залежності в часових рядах.

Кореляція та її інтерпретація. Кореляція не означає причинності. Автокореляція, лаг, корелограма. Поняття стаціонарності на інтуїтивному рівні. Хибні кореляції між рядами з трендом.

Змістовий модуль 3. *Прогнозування часових рядів та подання результатів аналізу.*

Тема 8. Методи прогнозування часових рядів.

Поняття прогнозу, горизонт прогнозування. Наївні методи прогнозування. Прогнозування за трендом. Метод Хольта (урахування тренду). Метод Хольта–Вінтерса (урахування тренду та сезонності). Довірчий інтервал прогнозу. Функції прогнозування в табличних процесорах.

Тема 9. Оцінювання точності прогнозів.

Помилки прогнозу. Показники точності: MAE, RMSE, MAPE. Розбиття ряду на навчальну та тестову частини. Порівняння та вибір методу прогнозування. Обмеження кількісних прогнозів.

Тема 10. Аналіз часового ряду: від даних до висновків.

Узагальнена схема аналізу часового ряду. Огляд сучасних підходів (ARIMA, машинне навчання) на оглядовому рівні. Подання результатів аналізу: структура аналітичного звіту, візуалізація, формулювання висновків для нефахівців.

ЧАСТИНА 2 (2-й семестр). ОБРОБКА ЕКСПЕРТНИХ ЗНАНЬ: ЕКСПЕРТНІ МЕТОДИ В НАУЦІ ТА УПРАВЛІННІ

Змістовий модуль 4. *Експертні знання та організація експертизи.*

Тема 1. Експертні знання та прийняття рішень.

Задачі, у яких числових даних недостатньо. Поняття експертного знання, неявні та явні знання. Формалізовані та евристичні методи. Особливості людських суджень: когнітивні упередження (ефект прив'язки, надмірна впевненість, групове мислення тощо) і способи зменшення їх впливу.

Тема 2. Організація експертизи.

Етапи експертного оцінювання. Формування мети та питань експертизи. Відбір експертів, оцінювання їх компетентності (самооцінка, коефіцієнт аргументованості). Індивідуальні та колективні форми експертизи. Розроблення анкети, проведення онлайн-опитування (Google Forms, MS Forms).

Тема 3. Методи отримання експертних оцінок.

Шкали вимірювання в експертизі (номінальна, порядкова, інтервальна, відношень). Шкала Лайкерта. Ранжування, парні порівняння, безпосередня (бальна) оцінка, послідовні порівняння. Переваги та недоліки методів.

Змістовий модуль 5. *Обробка експертних оцінок і багатокритеріальний вибір.*

Тема 4. Обробка та узгодженість експертних оцінок.

Узагальнення індивідуальних оцінок: середнє, медіана, сума рангів. Зв'язані ранги. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Коефіцієнт конкордації Кендалла та його інтерпретація. Що робити, якщо думки експертів не узгоджені.

Тема 5. Колективні експертні методи.

Метод Дельфі: принципи анонімності, ітеративності та зворотного зв'язку. Мозковий штурм та його різновиди. Метод номінальних груп. Метод сценаріїв. Організація колективної експертизи в онлайн-форматі.

Тема 6. Багатокритеріальне оцінювання альтернатив.

Постановка задачі багатокритеріального вибору. Критерії та альтернативи. Визначення ваг критеріїв експертним шляхом. Метод зваженої суми, нормування оцінок. Домінування та множина Парето (на прикладах).

Тема 7. Метод аналізу ієрархій.

Ідея методу аналізу ієрархій Т. Сааті. Побудова ієрархії «мета – критерії – альтернативи». Шкала відносної важливості. Матриці парних порівнянь, визначення пріоритетів. Перевірка узгодженості суджень. Реалізація методу в табличному процесорі та онлайн-калькуляторах.

Змістовий модуль 6. *Нечіткі та евристичні методи. Поєднання даних і експертних знань.*

Тема 8. Нечіткі оцінки в обробці експертних знань.

Невизначеність і нечіткість людських суджень. Поняття нечіткої множини та функції належності. Лінгвістичні змінні та терми («низький», «середній», «високий»). Перехід від словесних оцінок до числових. Найпростіші правила «якщо – то».

Тема 9. Евристичні методи пошуку рішень.

Поняття евристики. Метод контрольних запитань, морфологічний аналіз, синектика, метод фокальних об’єктів. SWOT-аналіз. Дерево рішень. Застосування евристичних методів у навчальних, соціальних та гуманітарних задачах.

Тема 10. Поєднання аналізу числових даних та експертних знань.

Експертне коригування кількісних прогнозів. Комбінування прогнозів. Сценарне прогнозування з використанням часових рядів і експертних оцінок. Етичні аспекти експертизи та аналізу даних. Узагальнення курсу.