



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В СОЦІОЛОГІЇ



Шифр та назва спеціальності
054 – Соціологія

Інститут
ННІ Соціально-гуманітарних технологій

Освітня програма
Соціологія управління

Кафедра
Соціології і публічного управління (305)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр
5

Мова викладання
Українська, англійська

Викладачі, розробники



Бірюкова Марина Василівна

Maryna.Biriukova@khi.edu.ua

Доктор соціологічних наук, професор, доцент кафедри соціології і публічного управління

Автор 120 наукових та науково-методичних праць, у тому числі трьох одноосібних монографій та підручників. Лектор з дисциплін: «Математичні методи в соціології», «Практикум з аналізу соціологічних даних», «Комп'ютерні технології організації соціологічних дисциплін», «Технології соціального проектування», «Методи багатомірного аналізу соціологічних даних». Досвід роботи – 33 роки

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](http://web.kpi.kharkov.ua/sp/professors-ko-vikladats-kij-sklad/)

<http://web.kpi.kharkov.ua/sp/professors-ko-vikladats-kij-sklad/>

Загальна інформація

Анотація

Курс спрямовано на формування у студентів компетенцій щодо можливості використання в аналізі соціологічного матеріалу математико-статистичних методів; принципів створення соціологічних індексів; можливостей та обмеження застосування різних математичних методів до різних типів даних

Мета та цілі дисципліни

вибудувати системне бачення можливостей сучасних математичних методів при обробці та інтерпретації даних, отриманих в ході соціологічних досліджень.

Формат занять

Лекції, семінарські заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК-9 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

СК06 Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації.

Результати навчання

РН08. Обґрунтовувати власну позицію, робити та аргументувати самостійні висновки за результатами досліджень і аналізу професійної літератури.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 48 год., самостійна робота – 70 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Методологія та методи соціологічних досліджень", "Соціальна статистика", "Загальна соціологія", "Вища математика"

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Під час проведення практичних занять з навчальної дисципліни передбачено пояснення алгоритму виконання практичних завдань та їх відпрацювання. Застосовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний; репродуктивний (відпрацювання певних алгоритмів аналізу даних); частково-пошуковий або евристичний метод (під час виконання індивідуальних завдань). На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, гейміфікація, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій в організації соціологічних досліджень.: проєктна і командна робота, peer-to-peer, кейси.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основні принципи вимірювання. Графічне уявлення соціологічної інформації

Предмет, завдання і структура курсу. Поняття вимірювання в соціології. Методологічні основи вимірювань в соціології. Методи вимірювання, при-змінювані в ході соціологічних досліджень. Рівні і шкали вимірювання: номінальна, порядкова, полупорядкова, інтервальна і шкала відносин; їх особливості. Можливості вимірювання для кожної з шкал. Види помилок вимірювання. Типи змінних: кількісні, якісні, дискретні, безперервні змінні. Частота, відносна частота, частість. Варіаційний ряд. Статистичні таблиці. ПЕОМ та їх можливості для збереження і первинної обробки соціологічної програмний пакет для обробки соціологічної інформації. □ інформації. «EXCEL»

Типи перехресної класифікації соціологічної інформації і їх інтерпретація. Особливості побудови та аналізу динамічних рядів. Заходи вимірювання соціологічних даних: відносні і абсолютні. Кумулятивні динамічні ряди. Можливості використання співпадаючих тенденцій розвитку соціальних процесів в ході математико-статистичного аналізу. Призначення графіка. Загальні принципи побудови графіків (гістограма, полігон, кумулята). Відображення двох, трьох і більше полігонів на одному графіку. Можливості «EXCEL» при побудові різних видів графіків. Нерівні інтервали угруповання. Графіки якісних даних: діаграма смуг; кругова діаграма - гартовская діаграма; статистична карта; тимчасові діаграми; багатозначний графік.

Тема 2. Середні величини узагальнення характеристик соціологічної інформації

Основні числові характеристики аналізу одновимірного розподілу: максимум; мінімум; особливості вибору поняття середнього. Середнє арифметичне: визначення і правила його обчислення. Обчислення середньої для згрупованих і незгрупованих даних. Зважування середнього. Властивості невваженого середнього. Застосування середнього. Принцип порядкового розташування. Обчислення медіани для згрупованих і незгрупованих даних. Медіана дискретних даних. Квантилі і інші заходи усереднення в якості нормують критеріїв. Мода чи розподіл усіх середнє, правила обчислення моди. Оцінка моди і бімодальність. Значення моди і медіани в соціологічних дослідженнях. Працює з середніх. Вибір середнього в

залежності від мети усереднення, виду розподілу і технічних міркувань особливостей обчислення того чи іншого середнього. Мінімум, максимум і проміжні заходи як допоміжні характеристики аналізу даних. Порівняльні характеристики середніх.

Тема 3. Показники змін значень ознак. Варіація якісних змінних

Дисперсія і середнє квадратичне відхилення. Заходи протяжності, проміжні діапазони і вимір розмаху варіації. Відхилення від середнього як міра варіації. Вибір норми і побудова заходи варіації. Середнє лінійне відхилення. Коефіцієнт варіації. Квадратичні відхилення як міра варіації. Обчислення середнього квадратичного відхилення. Характеристики середнього квадратичного відхилення. Варіація якісних змінних. Коефіцієнт якісної варіації. Елементарне нормування. Інші коефіцієнти якісної варіації: процентні відносини, пропорції, ступеня (коефіцієнти), індекс. Нормировка допомогою підкласифікації.

Тема 4. Нормальний розподіл як модель варіації. Критерії лінійного взаємозв'язку

Поняття нормального частотного розподілу. Закон розподілу. Приклади соціальних явищ, описуваних нормальним, біноміальним і пуассонівським розподілом. Параметрична і непараметрична статистика. Характеристики нормальної кривої. Стандартне відхилення. Обчислення нормованого відхилення. Особливості емпіричних розподілів (асиметрія). Критерій лінійної взаємозв'язку. Інші заходи характеристик одновимірного розподілу. Працює з середніх величин. Порівняння емпіричних і теоретичних розподілів. Необхідність і можливості такого порівняння.

Тема 5. Заходи взаємозв'язку для інтервального рівня вимірювання. Кореляційний аналіз. Рівняння регресії

Особливості сприйняття принципу взаємної спряженості. Види функціональної залежності соціальних ознак. Способи вимірювання зв'язку між різною кількістю соціальних ознак. Кореляційне поле як форма графічного представлення кореляційної залежності. Види кореляційного розсіювання. Скедастичність (варіабельність). Кореляційна таблиця як форма подання згрупованих даних. Техніка групування. Функція кореляційної таблиці. Необхідність загальної міри кореляції. Відхилення від середнього арифметичного. Що пояснюється відхилення і залишкові відхилення які не можна пояснити. Вимірювання лінійної кореляції. Обчислення нахилу лінії регресії. Коефіцієнт детермінації. Порівняння і. Розрахункові формули: незгруповані і згруповані дані. Призначення кореляційної таблиці. Коефіцієнт кореляції як міра тісноти, типу і напрямку зв'язку між двома ознаками. Рівняння регресії.

Тема 6. Кореляційне відношення. Нелінійна регресія. Множинна і приватна кореляції

Особливості нелінійної регресії. Обчислення кореляційного від-носіння. Порівняння статистичних показників і. Умови застосуй-мости критерію кореляційного відносини. Принципи інтерпретації кореляційного відносини. Обережності в застосуванні критерію. Види нелінійної форми зв'язку. Кореляція між двома і більше величинами. Приватна і множинна регресії. Множинна кореляція.

Тема 7. Кореляція рангів: коефіцієнт. Коефіцієнт взаємної спряженості

Вимірювання взаємозв'язку ознак за допомогою рангів. Метод кореляції рангів коефіцієнт Спірмена. Техніка обчислення коефіцієнта Спірмена в разі об'єднаних рангів. Кореляція між інтерпретація коефіцієнтіввпорядкованими змінними. Аналіз і корисність рангової кореляції. Міра відповідності для трьох і більше рангових рядів коефіцієнт множинної кореляції ознак для порядкового рівня вимірювання. Особливості обчислення коефіцієнта множинної кореляції для номінального рівня вимірювання. Необхідність і функції параметра Хі-квадрат. Механізм обчислення очікуваних частот. Коефіцієнт взаємної спряженості: основні характеристики і принципи обчислення. Соціологічний та статистичний сенс кореляції: випадковий зв'язок; безглузда кореляція; кореляція як доказ наявності причини і наслідки; кореляція як міра загальних факторів; помилкова кореляція. Причини використання великого числа критеріїв кореляції: вид залежності; форма представлення даних; необхідний ступінь точності; оборотність індексів. «Пастки» при інтерпретації кореляції: зсув у часі; заходи кореляції, що застосовуються до неоднорідним даними; визначеність індексу; кореляція між синоптичними заходами. Загальні соціологічні міркування інтерпретації кореляції.

Тема 8. Надійність вимірювання соціальної інформації

Основні показники поняття надійності. Компоненти надійного вимірювання. Правильність вимірювання виявлення систематичних помилок. Стійкість вимірювання: показник абсолютної стійкості W , середня квадратична помилка, відносні показники помилок. Обґрунтованість вимірювання як завершальний етап підтвердження надійності вимірювання.

Вибіркове розподіл. Розподіл помилок вибірки. Побудова довірчого інтервалу (велика вибірка). Деякі актуальні проблеми вибірки. Нестабільність генеральної сукупності. Гетерогенність соціального універсуму. Перевірка статистичних гіпотез і порівняти оцінки. Принцип перевірки нуль-гіпотези. Оцінка персонального ризику. Інші застосування нуль-гіпотези. Порівняння двох процентних відносин. Порівняння трьох або більше процентних відносин. Хі-квадрат як тест значимості. Нуль-гіпотеза: деякі сучасні проблеми. Проблема інтерпретації прийняття рішення.

Теми практичних занять

Тема 1. Основні принципи вимірювання. Графічне представлення соціологічної інформації.

Методи вимірювання змінювання в ході соціологічних досліджень. Види помилок вимірювання. Типи змінних: кількісні, якісні, дискретні, безперервні змінні. Частота, відносна частота, частість. Варіаційний ряд. Статистичні таблиці. Можливості для збереження і первинної обробки соціологічної інформації в програмі «EXCEL». Типи перехресної класифікації соціологічної інформації та їх інтерпретація. Особливості побудови та аналізу динамічних рядів. Заходи вимірювання соціологічних даних: відносні і абсолютні. Кумулятивні динамічні ряди. Нерівні інтервали угруповання. Графіки якісних даних: діаграма смуг; кругова діаграма – гартовська діаграма; статистична карта; часові діаграми; багатозначний графік. Розв'язання задач

Тема 2. Середні величини узагальнення характеристик соціологічної інформації

Основні числові характеристики аналізу одновимірного розподілу: максимум; мінімум; особливості вибору поняття середнього. Середнє арифметичне: визначення і правила його обчислення. Обчислення середньої для згрупованих і незгрупованих даних. Зважування середнього. Застосування середнього. Принцип порядкового розташування. Обчислення медіани для згрупованих і незгрупованих даних. Квантилі і інші заходи усереднення в якості нормують критеріїв. Правила обчислення моди. Значення моди і медіани в соціологічних дослідженнях. Вибір середнього в залежності від мети усереднення, виду розподілу і технічних міркувань особливостей обчислення того чи іншого середнього. Мінімум, максимум і проміжні заходи як допоміжні характеристики аналізу даних. Порівняльні характеристики середніх. Розв'язання задач.

Тема 3. Показники змін значень ознак. Варіація якісних змінних

Показники протяжності розподілу, проміжні діапазони і вимір розмаху варіації. Вибір норми і побудова показників варіації. Обчислення середнього квадратичного відхилення. Характеристики середнього квадратичного відхилення. Елементарне нормування. Інші коефіцієнти якісної варіації: процентні відносини, пропорції, ступеня (коефіцієнти), індекс. Розв'язання задач

Тема 4. Нормальний розподіл як модель варіації. Критерії лінійного взаємозв'язку

Приклади соціальних явищ, описуваних нормальним, біноміальним і пуассонівським розподілом. Обчислення нормованого відхилення. Інші заходи характеристик одновимірного розподілу. Аналіз значень середніх величин. Порівняння емпіричних і теоретичних розподілів. Розв'язання задач

Тема 5. Заходи взаємозв'язку для інтервального рівня вимірювання. Кореляційний аналіз. Рівняння регресії

Особливості сприйняття принципу взаємної спряженості. Види функціональної залежності соціальних ознак. Способи вимірювання зв'язку між різною кількістю соціальних ознак. Види кореляційного розсіювання. Техніка групування. Функція кореляційної таблиці. Необхідність загальної міри кореляції. Відхилення від середнього арифметичного. Призначення кореляційної таблиці. Коефіцієнт кореляції як міра тісноти, типу і напрямку зв'язку між двома ознаками. Рівняння регресії. Розв'язання задач.

Тема 6. Кореляційне відношення. Нелінійна регресія. Множинна і часткова кореляції

Особливості нелінійної регресії. Обчислення кореляційного відношення. Порівняння статистичних показників. Умови застосування критерію кореляційного відношення. Принципи інтерпретації кореляційного відношення. Види нелінійної форми зв'язку. Кореляція між двома і більше величинами. Часткова і множинна регресії. Множинна кореляція. Розв'язання задач

Тема 7. Кореляція рангів: коефіцієнт Спірмена. Коефіцієнт взаємної спряженості

Вимірювання взаємозв'язку за допомогою коефіцієнту Спірмена. Техніка обчислення коефіцієнта Спірмена в разі об'єднаних рангів. Аналіз і корисність рангової кореляції. Міра відповідності для трьох і більше рангових рядів коефіцієнт множинної кореляції ознак для порядкового рівня вимірювання. Особливості обчислення коефіцієнта множинної кореляції для номінального рівня вимірювання. Необхідність і функції параметра Хі-квадрат. Механізм обчислення очікуваних частот. Коефіцієнт взаємної спряженості: основні характеристики і принципи обчислення. Соціологічний та статистичний сенс кореляції: випадковий зв'язок; безглузда кореляція; кореляція як доказ наявності причини і наслідки; кореляція як міра загальних факторів; помилкова кореляція. Причини використання великого числа критеріїв кореляції. «Пастки» при інтерпретації кореляції: зсув у часі; заходи кореляції, що застосовуються до неоднорідних даних; визначеність індексу; кореляція між синоптичними заходами. Загальні соціологічні міркування інтерпретації кореляції. Розв'язання задач

Тема 8. Надійність вимірювання соціальної інформації. Перевірка статистичних гіпотез

Основні показники поняття надійності. Компоненти надійного вимірювання. Правильність вимірювання виявлення систематичних помилок. Стійкість вимірювання: показник абсолютної стійкості W , середня квадратична помилка, відносні показники помилок. Обґрунтованість вимірювання як завершальний етап підтвердження надійності вимірювання. Вибірковий розподіл. Розподіл помилок вибірки. Побудова довірчого інтервалу (велика вибірка). Нестабільність генеральної сукупності. Гетерогенність соціального універсуму. Перевірка статистичних гіпотез і порівняння оцінки. Принцип перевірки нуль-гіпотези. Оцінка персонального ризику. Інші застосування нуль-гіпотези. Порівняння двох відсоткових відносин. Порівняння трьох або більше відсоткових відносин. Розв'язання задач

Теми лабораторних робіт

Лабораторних занять не передбачено.

Самостійна робота

Самостійна робота за курсом складається із самостійного вивчення студентами тем та питань, які не викладаються на заняттях, виконання індивідуальних завдань. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

1. Нечитайло І С., Брюкоя М. В. Математико-статистичний аналіз у соціології: основні методи та алгоритми: підручник для студентів закладів вашої освіти. Київ : Видавничий дім «Кондор». 2023. 280 с.
2. Mathematical Models and Methods in Applied Sciences URL: <https://www.worldscientific.com/worldscinet/m3as>
- The Journal of Mathematical Sociology / URL: <https://www.tandfonline.com/toc/gmas20/current>
3. Паніотто В. І. Статистичний аналіз соціологічних даних / В. І. Паніотто, В. С. Максименко, Н. М. Харченко. – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2004 – 270 с. Доступно: http://kiis.com.ua/materials/books/376072_C6170_paniotto_v_i_maksimenko_v_s_kolichestvennye_metody_v_sociology.pdf

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (20%) та поточного оцінювання (80%). Іспит: виконання розрахункового завдання та усна доповідь. Поточне оцінювання: 8 онлайн тестів за темами (40%), індивідуальне завдання (20%) та два розрахункових завдання (по 10%)

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Володимир МОРОЗ

30.06.2023

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Марина БІРЮКОВА

30.06.2023