**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра  соціології та політології

(назва)

«**ЗАТВЕРДЖУЮ**»

Завідувач кафедри

Ю. А. Калагін

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ініціали та прізвище) (підпис)

«27» серпня 2020 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Математичні методи в соціології \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

(шифр і назва)

спеціальність 054 Соціологія

(шифр і назва )

освітня програма Соціологія управління

(назви освітніх програм спеціальностей )

вид дисципліни професійна підготовка (обов’язкова)

(загальна підготовка (обов’язкова/вибіркова) / професійна підготовка (обов’язкова/вибіркова))

форма навчання денна

(денна/заочна)

Харків – 2020 рік

**Обсяг дисципліни:**  5 кредити ECTS 150 годин.

**Лекцій:**32 годин.

**Лабораторних занять:** \_\_\_ годин.

**Практичних занять:**48  годин.

**Форма контролю:** іспит.

**Термін викладання для освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»:**  5 семестр.

**Мова викладання:** українська.

**Мета:** формування системного бачення можливостей сучасних математичних методів при обробці та інтерпретації даних, отриманих в ході соціологічних досліджень.

**Компетентності:**

* Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології (ЗК-9).
* Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації (ФК-6).

**Результати навчання:**

* Обґрунтовувати власну позицію, робити та аргументувати самостійні висновки за результатами досліджень і аналізу професійної літератури **(**РН-8).

**Теми що розглядаються**

**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, полупорядковая, 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, частость. Варіаційний ряд. Статистичні таблиці. ПЕОМ та їх можливості для збереження і первинної обробки соціологічної інформації. «ЕХСЕL» − програмний пакет для обробки соціологічної інформації.

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 «ЕХСЕL» при побудові різних видів графіків. Нерівні інтервали угруповання. Графіки якісних даних: діаграма смуг; кругова діаграма - гартовская діаграма; статистична карта; тимчасові діаграми; мно-гозначний 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 несгруппірованих даних. Зважування середнього. Властивості невиваженого середнього. Застосування середнього.

Принцип порядкового розташування. Обчислення медіани для згрупованих і несгруппірованних даних. Медіана дискретних даних. Квантилі і інші заходи усереднення в якості нормують критеріїв. Мода чи розподіл усіх середнє, правила обчислення моди. Оцінка моди і бимодальность. 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 відхилень (). Характеристики середнього квадратичного відхилення. Варіація якісних змінних. Коефіцієнт якісної варіації. Елементарне нормування. Інші коефіцієнти якісної варіації: процентні відносини, пропорції, ступеня (коефіцієнти), індекс. Нормировка допомогою подклассіфікаціі.

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

Поняття нормального частотного розподілу. Закон розподілу. Приклади соціальних явищ, описуваних нормальним, біноміальним і джена пуассонівська розподілом. Параметрична і непараметрическая 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 изме ренію. 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. Скедастічность (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 необ'ясняемие залишкові відхилення. Вимірювання лінійної кореляції. Обчислення нахилу лінії регресії. Коефіцієнт детермінації. Порівняння і. Розрахункові формули: несгруппірованних і згруповані дані. Призначення кореляційної таблиці. Коефіцієнт кореляції як міра тісноти, типу і напрямку зв'язку між двома ознаками. Рівняння регресії.

**Тема 6. Корреляционное 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 впорядкованими змінними. Аналіз і корисність − інтерпретація коефіцієнтів 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-ції 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. Обгрунтованість вимірювання як завершальний етап підтвердження надійності вимірювання.

 Вибіркове розподіл. Розподіл помилок вибірки. Побудова довірчого інтервалу (велика вибірка). Деякі ак-туальной 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.

**Форма та методи навчання**

**Лекції –** викладення теоретичного матеріалу лектором згідно навчальної програми і розподілу годин поміж темами. Використовуються різні інтерактивні форми активізації аудиторії та відеопрезентації вербальної інформації. Лектор має власний конспект, що відображає основний зміст теми, студенти занотовують нову інформацію у власні конспекти.

**Практичні заняття** – проводяться у формі семінарських занять. Для семінарських занять студенти опрацьовують лекційний матеріал, готують виступи з використанням навчальної і наукової літератури, виступають з презентаціями. Лектор оцінює активність студентів впродовж семінару за прийнятою шкалою оцінок в балах. Під час семінарського заняття обов’язково за кожною темою оцінюються рівень знань студентів за допомогою тестових завдань та письмової самостійної роботи на знання основних понять за темою. Семінарські заняття можуть бути побудовані у формі ділової гри або дискусії.

**Індивідуальне завдання** – вид самостійної роботи поза аудиторними годинами, коли студент, використовуючи лекційний матеріал та додаткові джерела знань, розробляє особисту тему.

**Підготовка презентації –** вид самостійної роботи, що виконується студентом (або 2-3 студентами) поза аудиторними годинами. Студент вільно обирає тематику з числа тем, які пропонуються планами семінарських занять, або узгоджує з викладачем ініціативну тематику. Наступним кроком студент здійснює бібліографічний пошук, використовуючи бібліотечні фонди або Інтернет-ресурси. Також складає план презентації або ставить питання, на які треба отримати аргументовану відповідь. Опанувавши джерела за темою, студент розкриває зміст питань та представляє виконану роботу на семінарі. Обсяг презентації – 16-25 слайдів, текст доповіді – 4-6 стандартних сторінок, набраних на комп’ютері. Основний зміст презентації доповідається у вільній формі на семінарському занятті, і студент отримує оцінку від викладача.

**Методи контролю**

**1. Підсумковий (семестровий) контроль проводиться у формі екзамену або шляхом накопичення балів за поточним контролем по змістовним модулям.**

**Екзамен –** письмова або усна відповідь на питання, що містяться в екзаменаційному білеті. Питання екзаменаційних білетів доводяться до студентів заздалегідь. Екзаменаційні білети готує лектор, вони затверджуються на засіданні кафедри і підписуються завідувачем кафедри. Екзаменатора призначає завідувач кафедри. Він має оцінити якість відповіді студента за прийнятою шкалою академічних оцінок.

**Контрольні питання з курсу до екзамену.**

1. Визначте процес вимірювання з різних методологічних позицій.

2. Дати визначення шкалами, їх типам. Проаналізувати можливості і відмінності шкал для вимірювання соціологічних процесів і явищ.

3. Види змінних і рядів їх розподілу.

4. Типи перехресного угруповання ознак.

5. Відмінності в підходах і визначенні понять «помилка» і «похибка».

6. Сутність і види статистичної угруповання.

7. Специфіка і відмінності інтервальних і дискретних рядів розподілу.

8. Правила обчислення частоти, частості і обсягу вибірки.

9. Поняття вимірювання в соціології.

10. Методи вимірювання, що застосовуються в ході соціологічних досліджень.

11. Типи перехресної класифікації соціологічної інформації і їх інтерпретація.

12. Особливості побудови і аналізу динамічних рядів.

13. Кумулятивні динамічні ряди.

14. Можливості використання співпадаючих тенденцій розвитку соціальних процесів в ході математико-статистичного аналізу.

15. Загальні принципи побудови графіків (гістограма, полігон, кумулята).

16. Відображення двох, трьох і більше полігонів на одному графіку.

17. Графіки якісних даних: діаграма смуг; кругова діаграма - гартовская діаграма; статистична карта; часові діаграми; багатозначний графік.

18. Основні числові характеристики аналізу одновимірного розподілу: максимум; мінімум; особливості вибору поняття середнього.

19. Середнє арифметичне: визначення і правила його обчислення.

20. Обчислення середньої для згрупованих і незгрупованих даних.

21. Зважування середнього. Властивості невиваженого середнього.

22. Принцип порядкового розташування.

23. Обчислення медіани для згрупованих і незгрупованих даних.

24. Медіана дискретних даних.

25. Мода або розподіл усіх середнє, правила обчислення моди.

26. Оцінка моди і бімодальність.

27. Значення моди і медіани в соціологічних дослідженнях.

28. Особливості вибору середніх.

29. Вибір середнього в залежності від мети усереднення, виду розподілу і технічних міркувань особливостей обчислення того чи іншого середнього.

30. Дисперсія і середнє квадратичне відхилення.

31. Коефіцієнт варіації.

32. Характеристики середнього квадратичного відхилення.

33. Варіація якісних змінних.

34. Поняття нормального частотного розподілу.

35. Закон розподілу.

36. Особливості емпіричних розподілів (асиметрія).

37. Сутність ентропії, середнього геометричного відхилення, коефіцієнта варіації.

38. Правила обчислення та контекст .



39. Критерій лінійного взаємозв'язку.

40. Способи вимірювання зв'язку між різною кількістю соціальних ознак. Кореляційне поле як форма графічного представлення кореляційної залежності. Скедастичність (варіабельність).

41. Кореляційна таблиця як форма подання згрупованих даних. Техніка групування. Функція кореляційної таблиці.

42. Вимірювання лінійної кореляції. Обчислення нахилу лінії регресії. Коефіцієнт детермінації.

43. Коефіцієнт кореляції як міра тісноти, типу і напрямку зв'язку між двома ознаками.

44. Рівняння регресії.

45. Особливості нелінійної регресії.

46. Обчислення кореляційного відношення.

47. Порівняння статистичних показників.

48. Умови застосування критерію кореляційного відношення.

49. Принципи інтерпретації кореляційного відношення.

50. Види нелінійної форми зв'язку.

51. Кореляція між двома і більше величинами.

52. Часткова і множинна регресії.

53. Множинна кореляція.

54. Вимірювання взаємозв'язку ознак за допомогою рангів.

55. Метод кореляції рангів. Коефіцієнт Спірмена.

56. Аналіз і корисність, інтерпретація коефіцієнтів рангової кореляції.

57. Міра відповідності для трьох і більше рангових рядів. Коефіцієнт множинної кореляції ознак для порядкового рівня вимірювання.

58. Інтерпретація коефіцієнта Юла.

59. Порівняння коефіцієнтів номінальної шкали.

60. Обчислення максимального значення, його функція.

61. Тип даних, до яких застосовується коефіцієнт .



62. Порівняльне використання і .



63. Особливості обчислення коефіцієнта множинної кореляції для номінального рівня вимірювання.

64. Коефіцієнт взаємної спряженості: основні характеристики і принципи обчислення.

65. Соціологічний і статистичний сенс кореляції: випадковий зв'язок; безглузда кореляція; кореляція як доказ наявності причини і наслідки; кореляція як міра загальних факторів; помилкова кореляція.

66. Основні показники поняття надійності. Компоненти надійного вимірювання.

67. Правильність вимірювання - виявлення систематичних помилок.

68. Стійкість вимірювання: показник абсолютної стійкості W, середня квадратична помилка, відносні показники помилок.

69. Обгрунтованість вимірювання як завершальний етап підтвердження надійності вимірювання.

70. Поняття статистичної гіпотези, перевірка гіпотез..

**2.Поточний контроль проводиться за результатами роботи студентів на семінарських заняттях, методом оцінювання контрольних робіт, оцінювання тестів, самостійних робот, індивідуальних завдань, командних проектів, презентацій.**

**Контроль на семінарських заняттях –** оцінювання виступів студентів, відповідей на питання поставлені викладачем, оцінці виконання тестових завдань, оцінок під час самостійних робот, оцінювання внеску окремих студентів у групову роботу при підготовки командного проекту, активність в діловій грі.

**Контрольна робота** – вид поточного контролю знань студентів, який має на меті виявити рівень знань студентів, що отримані за пройденим матеріалом. Дата проведення контрольної роботи доводиться до студентів і призначається по завершенню вивчення змістовного модулю. Питання та тестові завдання готує викладач, що веде практичні заняття, вони узгоджуються з лекційними питаннями і тематикою семінарських занять. Контрольна робота виконується у письмовій формі в присутності викладача, оцінюється за прийнятою шкалою і оцінка може використовувати викладачем для підрахунку кумулятивного балу за підсумками вивчення дисципліни.

**Індивідуальні завдання** – оцінюються викладачем або за результатами доповіді на практичному занятті або окремо за наданим текстом.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | | --- | --- | |  | Виконання проекту передбачає командну(2-3 студента) або індивідуальну дослідницьку роботу за вибраною темою, підготовку письмового звіту та проведення презентації за допомогою мультимедійного обладнання в присутності викладачів кафедри. Командний проект – це пізнавально-аналітична робота. | |

*Ціль проекту* полягає в перевірці успішності засвоєння студентами категоріального апарату соціології сім’ї та уміння використовувати соціологічну уяву для аналізу явищ і процесів, що відбуваються у суспільстві.

**Розподіл балів, які отримують студенти**

**Таблиця 1. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольні роботи (тестові за темами) | Контрольні роботи (за модулями) | Індивідуальні завдання (проекти) | Іспит | Сума |
| 40 (5\*8) | 20 (10\*2) | 20 | 20 | 100 |

**Таблиця 2. –** Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЕСТS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ЕСТS | Оцінка за національною шкалою |
| 90-100 | А | відмінно |
| 82-89 | В | добре |
| 75-81 | С |
| 64-74 | D | задовільно |
| 60-63 | Е |
| 35-59 | FХ | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

**Основна література:**

**Базова література**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Бірюкова М.В., Нечітайло І.С. Математичні методи в соціології : підручник для студен-тів, що навчаються за спеціальністю «Соціологія», Х.: Вид-во НУА, 2013. 248 с. |
|  | Анурин В. Проблемы эмпирического измерения социальной стратификации и социальной мобильности  // Социол. исслед., 1993. № 4. С. 87-94. |
|  | Бартоломью Д. Стохастические модели социальных процессов.  М., 1985. 298 с. |
|  | Бикел П. Математическая статистика М., 1983., 280 с. |
|  | Гречихин В. Г. Лекции по методике социологических исследований. М.: Изд-во МГУ, 1981. 230 с. |
|  | Закс Л. Статистическое оценивание. М., 1976.  598 с. |
|  | Ильин В. В. Теоретическое и эмпирическое в социологии: смена парадигмы // Социол. исслед. 1996. № 10. С. 15–21. |
|  | Парето В. О применении социологических теорий // Социол. исслед. 1995. № 10. С. 137–144; 1996. № 2. С. 115–124; 1996. № 10.  С. 137–144. |
|  | Руткевич М. Н. Рабочая книга социолога / М.: Наука, 1983. 477 с. |
|  | Ядов В. А. Два рассуждения о теоретических предпочтениях // Социол. журн. 1995. № 2. С. 70–72. |
|  | Горшков М. К. Как провести социологическое исследование /М.: Политиздат, 1990. |

**Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни**

**Таблиця 4. – Перелік дисциплін**

|  |  |
| --- | --- |
| Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на: | На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються: |
| Методологія та методи соціологічних досліджень | Практикум з комп’ютерної обробки соціологічних даних |
| Соціальна статистика | Соціологія реклами |
| Загальна соціологія | Соціологія державного управління та місцевого самоврядування |
| Вища математика | Соціологія маркетингу |
|  | Соціальний аудит в організаціях |

**Провідний лектор:** проф., доцент Бірюкова М.В. **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(посада, вчене звання, ПІБ) (підпис)