

**Київський національний університет
імені Тараса Шевченка**

механіко-математичний факультет

Кафедра інтегральних та диференціальних рівнянь

Укладач: асистент *Задоянчук Н.В.*

ДВВБ “Планування вибіркового обстеження”

назва дисципліни

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

для студентів спеціальності:

6.040201 “статистика”

шифр і назва напрямку (спеціальності)

Затверджено

на засіданні кафедри

Протокол № ____

від

» ____ » _____ 2012 р.

Зав. кафедри

Підпис Прізвище, ініціали

Декан факультету/

Директор інституту

Прізвище, ініціали

КИЇВ – 2012

Робоча навчальна програма з дисципліни *ДВВБ*
“Планування вибіркових обстежень”

Назва навчальної дисципліни

Укладач: кандидат фіз.-мат. наук, асистент Задоянчук Н.В.

Лектор: Кандидат фіз.-мат. наук, асистент Задоянчук Н.В.

Науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали

Викладач(і):

*Науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали викладача(ів),
який(і) веде(уть) семінарські, практичні, лабораторні заняття*

Погоджено
з науково-методичною комісією
« ____ » _____ 2012р.

Підпис голови НМК факультету/ інституту

Передмова

Лекційний курс “Планування вибірових обстежень” є дисципліною циклу професійної та практичної підготовки студентів спеціальності «статистика», які спеціалізуються по кафедрі інтегральних та диференціальних рівнянь. Ця дисципліна викладається на 4 курсі у 2- семестрі в загальному обсязі 69 години (2,5 кредити) з них: **лекцій — 48 год., самостійної роботи — 10 год, модульні контрольні роботи - 3 год.** Формою підсумкового контролю є **залік.**

Мета і завдання навчальної дисципліни:

Ознайомлення з сучасним математичним апаратом дослідження процесів сучасної економіки, соціології, політології, психології, оволодіння базовими теоретичними та практичними вибіровими методами при проведенні обстежень.

Предмет навчальної дисципліни:

Простий випадковий відбір без повернення і з поверненням, систематичний відбір, стратифіковані випадкові вибірки, прості одно- та багатостадійні кластерні вибірки.

Вимоги до знань та вмінь

Для успішного засвоєння матеріалу студенту необхідно мати тверді знання з нормативного курсу «Теорія ймовірностей», «Математична статистика», володіти теоретичним матеріалом та практичними вміннями математичного аналізу, функціонального аналізу та теорії міри та інтегралу.

Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі освітньо-професійної програми підготовки спеціалістів статистики.

Дисципліна “Планування вибірових обстежень” є складовою циклу професійної та практичної підготовки студентів спеціальності «статистика», які спеціалізуються по кафедрі інтегральних та диференціальних рівнянь. Набуті студентами знання використовуються при виконанні дипломних робіт з подальшим застосуванням до роботи з проведенням обстежень і обробкою статистичної інформації.

Система поточного, модульного та підсумкового контролю

Навчальна дисципліна “Планування вибіркових обстежень” оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона поділена на 2 змістових модулі.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою .

Контроль знань.

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

Оцінювання за формами контролю:

Поточний –

- 2 модульні контрольні роботи – по 30 балів кожна.

За результатами семестру студент отримує підсумкову оцінку за 100-бальною шкалою, яка розраховується як середньозважене оцінок за кожен із двох модулів та оцінки за залік за наступною формулою.

	Змістовий модуль 1)	Змістовий модуль 2	Разом (підсумкова оцінка)
Вагові коефіцієнти (%)	30% $k_1=0,3$	30% $k_2=0,3$	100%
Максимальна оцінка в балах	100	100	100
Оцінка (бали)	30	30	100

При цьому, кількість балів відповідає оцінці:

1-34 – «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни;

35-59 – «незадовільно» з можливістю повторного складання;

60-64 – «задовільно» («достатньо»);

65-74 – «задовільно»;

75 - 84 – «добре»;

85 - 89 – «добре» («*дуже добре*»);

90 - 100 – «відмінно».

Шкала відповідності¹

За 100-бальною шкалою	Оцінка іспиту за національною шкалою		Оцінка заліку за національною шкалою
90 – 100	5	відмінно	
85 – 89	4	добре	
75 – 84		3	задовільно
65 – 74			
60 – 64			
35 – 59	2	незадовільно	
1 – 34			

**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ
2 семестр**

№ теми	Назва теми	Кількість годин			
		лекції	семінари/ лаборат., практичні	самост. робота	Інші форми контр.
Змістовий модуль 1					
Фундаментальні засади теорії вибіркового обстеження					
1	Основні поняття та принципи теорії вибіркового обстеження	6		3	
2	Простий випадковий відбір	10			
3	Систематичний відбір	8			
Модульна контрольна робота					2
Змістовий модуль 2					
Одно- та багатостадійний відбір					
4	Стратифіковані випадкові вибірки	8		2	
5	Прості одно- та двостадійні кластерні вибірки	8		3	
6	Оцінка функцій від сумарних значень характеристик генеральної сукупності	8		2	
Модульна контрольна робота					1
	Всього	48		10	3

Загальний обсяг **69** год., в тому числі:

Лекцій – **48** год.

Семінари/лабораторні, практичні – ____ год.

Самостійна робота - **10** год.

Змістовий модуль 1. Фундаментальні засади теорії вибіркового обстеження

Тема 1. Основні поняття та принципи теорії вибіркового обстеження.

Лекція 1. Генеральна сукупність, вибірка, схеми відбору.

Лекція 2. Загальна схема вибіркового обстеження.

Лекція 3. Планування та дизайн вибіркової схеми.

Завдання для самостійної роботи: опрацювати [4, Глава 1,2], [5, Глава 1] (3 год)

Тема 2. Простий випадковий відбір

Лекція 4. Прості випадкові вибірки без повернення (ПВВБП) і з поверненням.

Лекція 5. Вибіркові оцінки та їх властивості.

Лекція 6. Оцінка Гурвіца-Томпсона при простому випадковому відборі без повернення

Лекція 7. Оцінювання параметрів під сукупностей при ПВВБП.

Лекція 8. Відбір Бернуллі

Тема 3. Систематичний відбір

Лекція 9. Основні поняття та результати.

Лекція 10. Розмір систематичної вибірки і дисперсія.

Лекція 11. Ефективність систематичного відбору.

Лекція 12. Міри однорідності та оцінювання дисперсії при систематичному відборі.

Контрольні запитання та завдання

1. Що таке вибіркоче обстеження?
2. Що таке генеральна сукупність?

3. Сформулювати принципи простого випадкового відбору без повернення.
4. Сформулювати оцінку Гурвіца-Томпсона при простому випадковому відборі без повернення.
5. Сформулювати принципи відбору Бернуллі.
6. Сформулювати оцінку Гурвіца-Томпсона при відборі Бернуллі.
7. Які недоліки відбору Бернуллі? Чи можна їх усунути.
8. Які властивості повинна мати генеральна сукупність для того, щоб дизайн-ефект відбору Бернуллі приблизно дорівнював 1?
9. Яка основна перевага систематичного відбору?
10. Чому при систематичному відборі не можна використовувати оцінку для дисперсії π -оцінки?
11. Сформулювати принципи відбору з поверненням.

Зразок типової модульної контрольної роботи 1 змістового модуля

1. Телевізійна компанія проводить обстеження з метою виявлення пропозицій щодо покращення якості місцевих інформаційних передач. Скласти анкету для цього вибіркового обстеження.
2. Простим випадковим відбором без повернення отримано вибірку b розміром $n = 20$ з популяції розміру $N = 200$. Оцінка загальної суми популяції на основі вибіркової суми дорівнює $\bar{Y} = 1362$, причому $\sum_{k \in b} y_k^2 = 65128$. Побудувати 95% довірчий інтервал для загальної чисельності популяції.
3. Двовимірна популяція з лінійним трендом може бути записана за допомогою рівняння $y_{ij} = i + j$, $i, j = 1, 2, \dots, nk$. Очевидно, що дана популяція містить $n^2 k^2$ елементів. Систематична вибірка будується наступним чином. З інтервалу від 1 до k вибираються випадкові початкові точки R_1, R_2 і до вибірки розміру n^2 включаються елементи з номерами $R_1 + ak, R_2 + ck$, де a і c - цілі числа від 0 до $n-1$ включно. Довести, що для такої систематичної вибірки оцінка середнього значення має таку

ж точність як і відповідна оцінка для простої випадкової вибірки розміру n^2 .

Змістовий модуль 2. Одно- та багатадійний відбір

Тема 4. Стратифіковані випадкові вибірки

Лекція 13. Проста стратифікована вибірка та її оптимальне розміщення.

Лекція 14. π -оцінка сумарного значення при стратифікованому відборі.

Лекція 15. Оптимальний і пропорційний розподіл розміру простої стратифікованої вибірки.

Лекція 16. Порівняння дисперсій π -оцінки сумарного значення при оптимальному та пропорційному розміщеннях.

Завдання для самостійної роботи: опрацювати [3, Глава 3] (2 год)

Тема 5. Прості одно- та двостадійні кластерні вибірки

Лекція 17. Одностадійний кластерний відбір.

Лекція 18. Двостадійний відбір.

Лекція 19. Оптимальний дизайн двостадійної кластерної вибірки, функція вартості.

Лекція 20. Багатадійні вибірки.

Завдання для самостійної роботи: опрацювати [3, Глава 5], [5, Глава 4] (3 год)

Тема 6. Оцінка функцій від сумарних значень характеристик генеральної сукупності

Лекція 21. Оцінювання вектора сумарних значень.

Лекція 22. Оцінювання функцій від сумарних значень кількох змінних.

Лекція 23. Оцінювання відношення сумарних значень двох досліджуваних характеристик.

Лекція 24. Оцінювання середнього значення характеристики генеральної сукупності.

Завдання для самостійної роботи: опрацювати [3, Глава 4] (2 год)

Контрольні запитання та завдання

1. Сформулювати принципи стратифікованої вибірки.
2. Дати означення функції вартості.
3. Що таке самозважена вибірка?
4. Що таке кластер?.
5. Дати означення одностадійної та двостадійної кластерної вибірки.
6. Що таке багатостадійна кластерна вибірка?
7. Що таке «приблизно незміщена оцінка» ?
8. У чому полягає метод лінеаризації Тейлора? Яка мета його застосування?
9. Чи є оцінка відношення двох сумарних значень незмішеною?
10. Як оцінити середнє значення досліджуваної характеристики генеральної сукупності, якщо розмір сукупності невідомий?

Зразок типової модульної контрольної роботи 2-го змістового модуля

1. Вивести формули для обчислення оцінки сумарного значення, дисперсії цієї оцінки, а також для оцінювання дисперсії отриманої оцінки при стратифікованому систематичному відборі та стратифікованому відборі Бернуллі.
2. Проводиться вибіркове обстеження з використанням простого випадкового двостадійного відбору елементів, метою якого є оцінювання сумарного значення характеристики y деякої генеральної сукупності. На першій стадії отримано просту випадкову вибірку s_1 розміру $n_1 = 5$ з $N_1 = 50$ первинних вибіркових одиниць (кластерів). Із кожного кластера, що потрапив до вибірки s_1 , отримано просту випадкову вибірку s_i розміру $n_i = 3$ з N_i елементів, $i \in s_1$. Результати обстеження наведено в таблиці.

i	N_i	y_k
19	5	41, 49, 49
45	8	49, 49, 45

47	5	31, 31, 35
50	9	39, 41, 61
31	7	49, 51, 33

- 1) Обчислити π -оцінку сумарного значення характеристики y для генеральної сукупності.
- 2) Обчислити значення незміщеної оцінки дисперсії та коефіцієнта варіації π -оцінки сумарного значення характеристики y .

Перелік питань на залік

1. Поняття вибіркового обстеження, генеральної сукупності.
2. Мета і методи вибіркового обстеження.
3. Загальна схема вибіркового обстеження.
4. Планування та дизайн вибіркової схеми.
5. Прості випадкові вибірки без повернення і з поверненням.
6. Відбір Бернуллі.
7. Вибіркові оцінки та їх властивості.
8. Оцінки для систематичної схеми.
9. Розмір систематичної вибірки і дисперсія.
10. Проста стратифікована вибірка.
11. Процедури для одно стадійної кластерної вибірки.
12. Дво- і багатостадійні кластерні вибірки.
13. Самозважений двостадійний вибір.
14. Простий випадковий відбір на обох стадіях двостадійного відбору.
15. Оптимальний дизайн двостадійної кластерної вибірки, функція вартості.
16. Оцінка вектора сумарних значень.
17. Оцінка лінійних функцій від сумарних значень кількох змінних.
18. Метод лінеаризації Тейлора для оцінки нелінійних функцій від сумарних значень кількох змінних.
19. Оцінка відношення сумарних значень двох досліджуваних характеристик.
20. Оцінка середнього значення характеристики генеральної сукупності.

Рекомендована література

Основна

1. В.М. Пархоменко. Методи вибіркового обстеження. Навчальний посібник. К., 2001. – 148 с.
2. О.І. Василик, Т.О. Яковенко. Лекції з теорії і методів вибіркового обстеження. Навчальний посібник. ВПЦ «Київський університет», 2010. – 207 с.

Додаткова

3. S. Lohr. Sampling: design and analysis. New York: Duxbury Press, 1999. – 608 p.
4. L. Kish. Survey Sampling. Wiley, 1995. – 639 p.
5. С.-Е. Sandral, В. Swensson, J. Wretman. Model Assisted Survey Sampling. New York: Springer-Verlag, 1992. – 688 p.

1. Принципи вибірових обстежень для скінченних популяцій.
 - 1.1. Мета, методи і загальна схема вибірових обстежень.
 - 1.2. Планування і дизайн вибірової схеми.
2. Простий випадковий вибір.
 - 2.1. Прості випадкові вибірки без повернення і з поверненням.
 - 2.2. Вибіркові оцінки та їх властивості. Оцінка Гурвіца-Томпсона.
3. Систематичний і стратифікований випадковий вибір.
 - 3.1. Оцінки і ефективність систематичної схеми.
 - 3.2. Оптимальний і пропорційний розподіли простої стратифікованої вибірки.
4. Прості одно- та багатостадійні кластерні вибірки.
 - 4.1. Деякі процедури для одностадійної кластерної вибірки.
 - 4.2. Дво- та багатостадійні кластерні вибірки.
5. Оцінки функцій від сумарних значень характеристик генеральної сукупності.
 - 5.1. Оцінки вектора сумарних значень.
 - 5.2. Оцінки функцій від сумарних значень кількох змінних.

1. Принципы выборочных исследований для конечных популяций.
 - 1.1. Цель, методы и общая схема выборочных исследований.
 - 1.2. Планирование и дизайн выборочной схемы.
2. Простой случайный выбор.
 - 2.1. Простые случайные выборки без возвращения и с возвращением.
 - 2.2. Выборочные оценки и их свойства. Оценка ГУРвица-Томпсона.
3. Систематический и стратифицированный случайный выбор.
 - 3.1. Оценки и эффективность систематической схемы.
 - 3.2. Оптимальный и пропорциональный распределения простой стратифицированной выборки.
4. Простые одно- и многостадийные кластерные выборки.
 - 4.1. Некоторые процедуры для одностадийной кластерной выборки.
 - 4.2. Дво- и многостадийные кластерные выборки.
5. Оценки функций от суммарных значений характеристик генеральной совокупности.
 - 5.1. Оценки вектора суммарных значений.
 - 5.2. Оценки функций от суммарных значений нескольких переменных.

1. Principles of surveys for finite populations.
 - 1.1.Goals, methods and general scheme of surveys.
 - 1.2.Planning and design of sampling scheme.
2. Simple random sampling.
 - 2.1.Simple random samples with replacement and without replacement.
 - 2.2.Sample estimates and their properties. Hurwitz-Thompson estimator.
3. Systematic and stratified random samples.
 - 3.1.Estimators and efficiency of systematic scheme.
 - 3.2.Optimal and proportional allocation for simple stratified sample.
4. Simple one and multistage cluster samples.
 - 4.1.Some procedures for one-stage cluster samples.
 - 4.2.Two- and multistage cluster samples.
5. Estimators for functions of sum values of characteristics for population.
 - 5.1.Estimators for vector of sum values.
 - 5.2.Estimators for functions of sum values of several variables.

References

S. Lohr. Sampling: design and analysis. New York: Duxbury Press, 1999. – 608 p.