

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Планування вибіркового обстеження  
для студентів

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| галузь знань     | 11 «Математика та статистика» |
| спеціальність    | 112 «Статистика»              |
| освітній рівень  | перший (бакалавр)             |
| освітня програма | «Статистика»                  |
| вид дисципліни   | вибіркова                     |

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| Форма навчання                             | денна      |
| Навчальний рік                             | 2020/2021  |
| Семестр                                    | 8          |
| Кількість кредитів ECTS                    | 3          |
| Мова викладання, навчання<br>та оцінювання | українська |
| Форма заключного контролю                  | залік      |

Викладачі: доцент Яневич Т.О., канд.ф.-м.н., с.н.с, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики

Пролонговано: на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.  
на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.

КИЇВ – 2020

Розробник: Яневич Т.О., к.ф.м.н., с.н.с, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

ЗАТВЕДЖЕНО  
Зав. кафедри  
теорії ймовірностей,  
статистики та актуарної математики  
Мішура Ю.С.

Протокол № 1 від 28.08.2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" 08 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії Олійник А.С. професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.  
(підпис)

1. **Мета дисципліни** – оволодіння сучасними методами, теоретичними положеннями та основними застосуваннями теорії вибіркового обстеження, навичками їх використання при плануванні вибіркового обстеження, інтерпретації отриманих результатів.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

1. *Знати:* базові поняття теорії ймовірностей та математичної статистики, основи програмування.
2. *Вміти:* знаходити розподіли випадкових величин та їх основні характеристики - математичне сподівання, дисперсію; будувати довірчі інтервали для оцінок.
3. *Володіти елементарними навичками:* розв'язування комбінаторних задач, підрахунку ймовірностей.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Планування вибіркового обстеження» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 11 Математика та статистика зі спеціальності 112 Статистика освітньої програми «Статистика».

Дана дисципліна є вибірковою. Ця дисципліна вивчає такі фундаментальні поняття теорії вибіркового обстеження, як генеральна сукупність, вибірка, методи відбору елементів у вибірку, вибіркового дизайну, оцінка Горвіца-Томпсона. Досліджуються загальні властивості оцінки Горвіца-Томпсона при різних вибіркового дизайнах, таких як, простий випадковий відбір без повернення, відбір Бернуллі, систематичний відбір, стратифікований відбір, кластерний відбір. Ці поняття та методи відбору та аналізу необхідні для підготовки студентів до використання методів теорії вибіркового обстеження при плануванні вибіркового обстеження, їх аналізі та інтерпретації результатів обстеження. Вони сприяють розвитку логічного, аналітичного та статистичного мислення студентів.

Викладається у 8 семестрі в обсязі 90 год. (3 кредити ECTS<sup>1</sup>) зокрема: лекції – всього 32 год, самостійна робота – 50 год, консультації – 8 год.. У курсі передбачено 2 змістовних модулі та 3 лабораторні роботи. Завершується дисципліна заліком у восьмому семестрі.

4. **Завдання (навчальні цілі):** формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризується комплексністю і невизначеністю умов і передбачає застосування теоретико-ймовірнісних і статистичних методів; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці та статистиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-3).
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-4).
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-5).
- 4) Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово (ЗК-6).
- 5) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-9).
- 6) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-10).
- 7) Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-11).
- 8) Здатність працювати автономно (ЗК-14).
- 9) Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. (ЗК-15).
- 10) Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК-16).
- 11) Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). (ЗК-17).

<sup>1</sup> кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 12) Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії випадкових процесів (СК-2).
- 13) Здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків (СК-3).
- 14) Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання (СК-4).
- 15) Здатність до кількісно-статистичного мислення (СК-5).
- 16) Здатність до ймовірнісного мислення, що передбачає сприйняття стохастичної природи явищ (СК-6).
- 17) Здатність робити якісні висновки з кількісних даних (СК-7).
- 18) Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження та аналізувати дані цих досліджень (СК-9).
- 19) Здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати (СК-10).
- 20) Здатність використання обчислювальної техніки, спеціалізованих мов програмування та програмних засобів для розв'язання задач і здобуття додаткової інформації (СК-11).
- 21) Здатність застосовувати ймовірнісно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті (СК-12).
- 22) Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово (СК-13)
- 23) Здатність до аналізу основ і властивостей статистичних алгоритмів та розуміння переваг тих чи інших підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності (СК-14).
- 24) Здатність застосовувати в професійній діяльності знання теорії фінансів, фінансового аналізу та актуарної математики (СК-15).

## 5. Результати навчання за дисципліною:

| Результат навчання (РН)<br>(1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність) |                                                                                                                     | Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання | Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності) | Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Код                                                                                                  | Результат навчання (Формуються розробником)                                                                         |                                                          |                                                                      |                                            |
| РН 1.1                                                                                               | Знати основні поняття теорії вибіркового обстеження, визначення оцінки Горвіца-Томсона та її основні характеристики | <i>Лекція, консультації</i>                              | <i>Залік, активна робота на лекції, усні відповіді</i>               | 10%                                        |
| РН 1.2                                                                                               | Знати як визначається простий випадковий відбір без повернення та його властивості.                                 |                                                          |                                                                      | 10%                                        |
| РН 1.3                                                                                               | Знати як визначається відбір Бернуллі та його властивості                                                           |                                                          |                                                                      | 10%                                        |
| РН 1.4                                                                                               | Знати як визначається систематичний відбір та його властивості                                                      |                                                          |                                                                      | 10%                                        |
| РН 1.5                                                                                               | Знати як визначається стратифікований відбір та його властивості                                                    |                                                          |                                                                      | 10%                                        |
| РН 1.6                                                                                               | Знати як визначається кластерний відбір та його властивості                                                         |                                                          |                                                                      | 10%                                        |
| РН 2.1                                                                                               | Вміти формулювати основні об'єкти вибіркового обстеження в конкретних                                               | <i>Самостійна робота</i>                                 | <i>Лабораторні роботи (60%)</i>                                      | 5%                                         |

|        |                                                                                                                    |                                                        |                                                                                         |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|        | випадках.                                                                                                          |                                                        |                                                                                         |     |
| PH 2.2 | Вміти підраховувати оцінку Горвіца-Томсона та оцінювати її дисперсію при різних вибіркових дизайнах                |                                                        | <i>правильних відповідей), залік, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i> | 15% |
| PH 2.3 | Вміти будувати довірчі інтервали у випадку скінчених генеральних сукупностей, визначати необхідний розмір вибірки. |                                                        |                                                                                         | 10% |
| PH 3.1 | Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування                                    | <i>Сумісне виконання лабораторних робіт у командах</i> | <i>активна робота на лекціях, усні відповіді</i>                                        | 5%  |
| PH 3.2 | Вироблення навичок командної роботи                                                                                | <i>Сумісне виконання лабораторних робіт у командах</i> | <i>активна робота на лекціях, усні відповіді</i>                                        | 5%  |

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

| Результати навчання дисципліни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Програмні результати навчання |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PH 1.1                        | PH 1.2 | PH 1.3 | PH 1.4 | PH 1.5 | PH 1.6 | PH 2.1 | PH 2.2 | PH 2.3 | PH 3.1 | PH 3.2 |
| <b>PH-1</b> Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та, принаймні, однією з іноземних мов                                                                                                                                                                                                                                                        | +                             | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| <b>PH-6</b> Володіти знаннями та вміннями з імовірнісних і статистичних розділів математики: побудова ймовірнісних просторів, обчислення ймовірностей подій та характеристик випадкових величин і векторів, граничні теореми, характеристики випадкових процесів, оцінювання характеристик сукупностей на основі спостережень, формулювання та перевірка статистичних гіпотез | +                             | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
| <b>PH-8</b> Вміти працювати з різними типами збіжності випадкових величин та розподілів, користуватися граничними законами теорії ймовірностей .                                                                                                                                                                                                                              |                               | +      | +      | +      | +      | +      |        |        | +      | +      |        |
| <b>PH-9</b> Вміти визначати числові та якісні характеристики випадкових подій, величин, елементів, процесів .                                                                                                                                                                                                                                                                 | +                             | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      | +      |

|                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>PH-10</b> Вміти здійснювати статистичне точкове, інтервальне оцінювання параметрів розподілів випадкових величин і процесів, непараметричне оцінювання, тестувати статистичні гіпотези.      | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <b>PH-11</b> Вміти аналізувати та прогнозувати лінійні статистичні моделі та моделі регресії, оцінювати їхні параметри.                                                                         |   | + |   | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <b>PH-12</b> Вміти збирати та обробляти дані, застосовувати статистичні процедури для аналізу даних за допомогою обчислювальної техніки та програмних засобів.                                  | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <b>PH-13</b> Вміти моделювати реалізації випадкових величин і процесів та використовувати результати моделювання для верифікації й аналізування ефективності статистичних процедур.             | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <b>PH-15</b> Володіти математичними та статистичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів математичних моделей, статистичними методами інтерпретації та обробки числових даних. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <b>PH-16</b> Вміти використовувати в практичній діяльності спеціалізоване статистичне програмне забезпечення.                                                                                   | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <b>PH-17</b> Знати методи моделювання природничих та/або соціальних процесів.                                                                                                                   | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <b>PH-20</b> Вміти використовувати методи фінансового аналізу для проведення розрахунків із відсотковими ставками та грошовими потоками з урахуванням часової вартості грошей.                  |   |   |   |   | + |   |   |   |   |   |   |

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1. Форми оцінювання студентів:

#### - оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH1.5, PH1.6, PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH3.1, PH3.2 – 15 балів/8 балів;
  2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: PH2.1, PH2.2 – 15 балів/8 балів;
  3. Лабораторна робота 1: PH1.1, PH1.2, PH2.1, PH2.2, PH 2.3 – 10 балів/5 балів;
  4. Лабораторна робота 2: PH1.3, PH1.4, PH2.1, PH2.2, PH 2.3 – 10 балів/5 балів;
  5. Лабораторна робота 3: PH1.5, PH2.1, PH2.2, PH 2.3 – 10 балів/5 балів;
- Разом має бути 60/35

#### - підсумкове оцінювання: залік.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH1.5, PH 1.6, PH2.1, PH2.2, PH2.3
- форма проведення і види завдань: письмова робота-проект та усне опитування.

## 7.2. Організація оцінювання:

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 20 балів, тобто, якщо оцінка студента на заліку є нижчою від мінімального порогового рівня (20 балів), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки;

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма заліку – письмово-усна. Білет заліку складається із 3 завдань, перші два з яких є теоретичними, та практичне завдання. Кожне теоретичне завдання оцінюються від 0 до 10 балів, Практичне — від 0 до 15 балів. Додатково від 0 до 5 балів студент отримує за усне опитування. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів.

### Терміни проведення форм оцінювання:

1. Лабораторна робота 1: на 6-му тижні навчального періоду.
2. Лабораторна робота 2: на 10-му тижні навчального періоду.
3. Лабораторна робота 3: на 14-му тижні навчального періоду.

## 7.3. Шкала відповідності оцінок

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| <b>Відмінно / Excellent</b>      | 90-100 |
| <b>Добре / Good</b>              | 75-89  |
| <b>Задовільно / Satisfactory</b> | 60-74  |
| <b>Незадовільно / Fail</b>       | 0-59   |

## 8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

| теми                                                                     | Назва теми                                    | Кількість годин |                   |                |                    |                     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------------|---------------------|
|                                                                          |                                               | Лекції          | Практичні заняття | Самост. робота | Лабораторні роботи | Інші форми контролю |
| <b>Змістовий модуль 1 „Базові поняття теорії вибіркового обстеження”</b> |                                               |                 |                   |                |                    |                     |
| 1                                                                        | Основні поняття теорії вибіркового обстеження | 4               |                   | 6              |                    |                     |
| 2                                                                        | Оцінка Горвіца-Томпсона та її властивості     | 4               |                   | 8              |                    |                     |
| 3                                                                        | Простий випадковий відбір без повернення      | 4               |                   | 8              | 2                  |                     |

| Змістовий модуль 2 „Різні вибіркові дизайни у вибіркових обстеженнях” |                        |    |  |    |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|----|--|----|---|--|
| 1                                                                     | Відбір Бернуллі.       | 4  |  | 8  |   |  |
| 2                                                                     | Систематичний відбір   | 4  |  | 8  | 3 |  |
| 3                                                                     | Стратифікований відбір | 6  |  | 8  | 3 |  |
| 4                                                                     | Кластерний відбір      | 6  |  |    |   |  |
| Всього годин за семестр                                               |                        | 32 |  | 50 | 8 |  |

**Загальний обсяг 90 годин, у тому числі:  
лекції – 32 години,  
консультації – 8 годин,  
самостійна робота – 50 годин.**

## 9. Рекомендовані джерела

### Основні:

1. Василик О. І., Яковенко Т. О. Лекції з теорії і методів вибіркових обстежень: навчальний посібник. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 208 с.
2. Пархоменко, В.М. Методи вибіркових обстежень. – К.: ТВіМС, 2001.
3. Черняк, О.І. Техніка вибіркових досліджень. – К. : МІВВЦ, 2001.
4. Навчальне середовище StatVillage

<http://people.stat.sfu.ca/~cschwarz/StatVillage/>

### Додаткові:

1. Майборода, Р.Є. Регресія: лінійні моделі.– К.: ВПЦ «Київський ун-т», 2007.
2. Кокрен, У. Методы выборочного исследования. – М. : Статистика, 1976.
3. Литтл, Р. Дж. А. Статистический анализ данных с пропусками. – М. : Финансы и статистика, 1991.
4. Ardilli, P., Tille, Y. Sampling Methods. Exercises and Solutions. – Springer, 2006.
5. Lohr, Sh. Sampling: Design and Analysis. – N-Y., Duxbury Press, 1999.
6. Särndal, C-E., Swensson B., Wretman J. Model Assisted Survey Sampling. – Springer, 1992.