

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Планування вибірових обстежень  
для студентів

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

Форма навчання денна  
Навчальний рік 2020/2021  
Семестр 8  
Кількість кредитів ECTS 3  
Мова викладання, навчання 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  
кафедри теорії ймовірностей,  
статистики та актуарної математики  
Ю.С. Мішура 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 вибірових обстежень, оволодіння навичками їх використання при плануванні вибірових обстежень, 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 основних характеристик - математичне сподівання, дисперсія; будувати довірчі інтервали для оцінок.
3. *Володіти елементарними навичками:* розв'язування комбінаторних задач, підрахунку ймовірностей.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Планування вибірових обстежень» 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 вибіровою. Ця дисципліна вивчає такі фундаментальні поняття теорії вибірових обстежень, як генеральна сукупність, вибірка, методи відбору елементів у вибірку, вибіровий дизайн, оцінка Горвіца-Томпсона. Досліджуються загальні властивості оцінки Горвіца-Томпсона при різних вибірових 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 вибірових обстежень при плануванні вибірових обстежень, 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).

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

- 11) Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). (ЗК-17).
- 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 робити якісні висновки з кількісних даних (СК-7).
- 17) Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження та аналізувати дані цих досліджень (СК-9).
- 18) Здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати (СК-10).
- 19) Здатність застосовувати ймовірнісно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті (СК-12).
- 20) Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово (СК-13)
- 21) 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).
- 22) Здатність застосовувати в професійній діяльності знання теорії фінансів, фінансового аналізу та актуарної математики (СК-15).

## 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (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 випадках.	<i>Самостійна робота</i>	<i>Лабораторні роботи (60% правильних відповідей), залік, виконання завдань, винесених на самостійну</i>	5%
РН 2.2	Вміти підраховувати оцінку Горвіца-Томсона та оцінювати її дисперсію при різних вибіркових дизайнах			15%

PH 2.3	Вміти будувати довірчі інтервали у випадку скінчених генеральних сукупностей, визначати необхідний розмір вибірки.		роботу	10%
PH 3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	Сумісне виконання лабораторних робіт у командах	активна робота на лекціях, усні відповіді	5%
PH 3.2	Вироблення навичок командної роботи	Сумісне виконання лабораторних робіт у командах	активна робота на лекціях, усні відповіді	5%

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

Результати навчання дисципліни	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>Програмні результати навчання</b>											
<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 уміннями з ймовірнісний 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-17</b> Знати методи моделювання природничих та/або соціальних процесів.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>PH-18</b> Вміти застосовувати ймовірнісно-статистичні моделі та методи для розв'язання прикладних проблем і задач.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>PH-20</b> Вміти використовувати методи фінансового аналізу для проведення розрахунків із відсотковими ставками та					+						

грошовими потоками з урахуванням часової вартості грошей.											
<b>РН-21</b> Вміти використовувати ймовірнісні та статистичні методи аналізу для здійснення актуарних розрахунків поточної вартості угод страхування життя, величин нетто- та бруто-премій, математичних резервів страхової компанії.											

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1. Форми оцінювання студентів:

#### - оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН1.6, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН3.1, РН3.2 – 15 балів/8 балів;
  2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2 – 15 балів/8 балів;
  3. Лабораторна робота 1: РН1.1, РН1.2, РН2.1, РН2.2, РН 2.3 – 10 балів/5 балів;
  4. Лабораторна робота 2: РН1.3, РН1.4, РН2.1, РН2.2, РН 2.3 – 10 балів/5 балів;
  5. Лабораторна робота 3: РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН 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: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН 1.6, РН2.1, РН2.2, РН2.3
- 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. Екзаменаційний білет заліку складається із 3 завдань, перші два з яких є теоретичними. 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>Зараховано / Passed</b>	60-100
<b>Не зараховано / 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 вибірових обстежень”</b>						
1	Основні поняття теорії вибірових обстежень	4		6		
2	Оцінка Горвіца-Томпсона та її властивості	4		8		
3	Простий випадковий відбір без повернення	4		8	2	
<b>Змістовий модуль 2 „Різні вибірові дизайни у вибірових обстеженнях”</b>						
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 вибірових обстежень: навчальний посібник. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 208 с.
2. Пархоменко, В.М. Методи вибірових обстежень. – К.: ТВіМС, 2001.
3. Черняк, О.І. Техніка вибірових 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.