

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики**



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Заступник декана  
з навчальної роботи

Харитонов О.М.

*серпень* 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
Вибіркові обстеження**

**для студентів**

галузь знань  
спеціальності  
освітній рівень  
освітня програма  
вид дисципліни

**11 «Математика та статистика»  
112 «Статистика»  
другий (магістр)  
«Прикладна та теоретична статистика»  
обов'язкова**

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2021/2022</b>
Семестр	<b>2</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>4</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>залік</b>

Викладач: Яневич Тетяна Олександрівна, к.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 – 2021**

Розробник: Яневич Тетяна Олександрівна, 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  
Мішура Ю.С.

Протокол № 1 від 31.08.2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" 08 2021 року № 1

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

**1. Мета дисципліни** – вивчення студентами основних понять теорії вибірових обстежень, оволодіння методами та навичками їх використання при плануванні вибірових обстежень, оволодіння різними методами оцінювання, а також реалізації цих методів засобами програмування, зокрема у програмній системі R.

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

1. *Знати:* основи лінійної алгебри, теорії ймовірностей та математичної статистики.
2. *Вміти:* розв'язувати задачі по підрахунку ймовірностей, будувати довірчі інтервали.
3. *Володіти елементарними навичками:* роботи на персональному комп'ютері.

**3. Анотація навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна «Вибіркові обстеження» є складовою освітніх програм підготовки фахівців за освітнім рівнем «магістр» у галузі знань 11 математика та статистика зі спеціальності: 112 статистика, освітньої програми «Прикладна та теоретична статистика».

Дана освітня компонента є обов'язковою.

Дисципліна «Вибіркові обстеження» включає в себе вивчення фундаментальних понять теорії вибірових обстежень, таких як генеральна сукупність, вибірка, методи відбору елементів у вибірку, вибіровий дизайн, оцінка Горвіца-Томпсона. Досліджуються загальні властивості оцінки Горвіца-Томпсона при різних вибірових дизайнах, і, зокрема, при простому випадковому відборі без повернення. У курсі також вивчаються методи оцінювання параметрів, що можуть бути зображені у вигляді лінійних чи нелінійних функцій від сумарних значень декількох характеристик. Вивчаються різні методи використання додаткової інформації для покращення якості оцінок: оцінювання по регресії, імпутація тощо. У курсі передбачено використання гіпотетичного селища Статвілідж для реалізації випадкового відбору та отримання даних із подальшою їх обробкою, зокрема з використанням статистичного пакету R.

Викладається у 2 семестрі в обсязі **120 год. (4 кредити ECTS<sup>1</sup>)**, зокрема: лекції – всього 20 год, практичні заняття – 16 год, консультації – 4 год, самостійна робота – 80 год. Передбачено 2 змістових модулі та виконання 2 індивідуальних самостійних завдань. Завершується дисципліна заліком у другому семестрі.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

Формування здатності застосувати математичні та статистичні методи до розв'язання практичних задач зі статистики обстежень, що використовуються для прийняття рішень в таких галузях, як страхування, банківський та інвестиційний сектор економіки, фінансовий консалтинг, маркетинг, соціологія, демографія тощо; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці та статистиці, відповідно до освітнього рівня «Магістр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від статистики (ЗК-1);
- 2) здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
- 3) здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);
- 4) здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4);
- 5) здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5);
- 6) здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК-8);

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

- 7) здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-9);
- 8) здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
- 9) здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11).
- 10) Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері статистики та її практичних застосувань (ФК-1);
- 11) Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК-4);
- 12) Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК-5);
- 13) Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефаківців (ФК-6);
- 14) Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих статистичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ФК-8).

## 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-Томпсона та її основні характеристики.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Залік, активна робота на лекції, усні відповіді, результати виконання домашніх та самостійних індивідуальних завдань</i>	10%
РН 1.2	Знати як визначається простий випадковий відбір без повернення та його властивості.			10%
РН 1.3	Знати як оцінювати параметри, що є лінійними та нелінійними функціями від кількох сумарних значень.			10%
РН 1.4	Знати як оцінювати параметри з використанням регресійних моделей			10%
РН 1.5	Знати методи роботи зі невідповідями, зокрема як робити імпутацію.			10%
РН 2.1	Вміти формулювати основні цілі та об'єкти вибіркового обстеження в конкретних випадках.	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Розв'язання задач на практичних заняттях, виконання домашніх завдань, залік та виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	5%
РН 2.2	Вміти будувати довірчі інтервали у випадку скінчених генеральних сукупностей, визначати необхідний розмір вибірки.			10%
РН 2.3	Вміти підраховувати різні оцінки та оцінювати їх дисперсію при різних вибіркових дизайнах.			15%
РН 3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	<i>Практичне заняття</i>	<i>активна робота практичних заняттях, усні відповіді</i>	5%

РН 3.2	Вироблення навиків командної роботи	<i>Практичне заняття</i>	<i>активна робота практичних заняттях, усні відповіді</i>	5%
РН 4.1	Демонстрація авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності.	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Залік, активна робота на лекції, усні відповіді, результати виконання домашніх та самостійних індивідуальних завдань</i>	5%
РН 4.2	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Залік, результати виконання домашніх та самостійних індивідуальних завдань</i>	5%

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

Результати навчання дисципліни	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	
	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	
Програмні результати навчання	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	1	2	4	
<b>ПРН-3-1</b> - Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері статистики	+	+	+	+	+								+	+
<b>ПРН-3-2</b> - Відтворювати знання фундаментальних розділів статистики в обсязі, необхідному для володіння математичним та економічним апаратами відповідної галузі знань і використання статистичних методів у обраній професії	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+
<b>ПРН-3-3</b> - Володіти основами математичних дисциплін і економічних теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+
<b>ПРН-У-1</b> - Уміти використовувати фундаментальні закономірності статистики у професійній діяльності								+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-2</b> - Читати і розуміти фундаментальні розділи математичної та економічної літератури та демонструвати	+	+	+	+							+		+	+

майстерність їх відтворення в аргументованій усній та/або письмовій доповіді													
<b>ПРН-У-3</b> - Донести професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу	+	+	+	+	+					+	+	+	+
<b>ПРН-У-8</b> - Бути наполегливим у досягненні мети під час вирішення математичної проблеми	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
<b>ПРН-У-10</b> - Усно й письмово спілкуватися рідною та англійською мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-11</b> - Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+

## 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, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН3.1, РН3.2, РН4.1 – 14 балів/7 балів;

2. Виконання індивідуального самостійного завдання 1: РН1.1, РН1.2, РН2.1, РН2.2, РН3.1, РН4.2 – 15 балів/9 балів;

3. Виконання індивідуального самостійного завдання 2: РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.3, РН3.1, РН3.2, РН4.2 – 15 балів/9 балів;

4. Виконання домашніх завдань: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН3.1, РН4.2 – 16 балів/10 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, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН4.1, РН4.2

- форма проведення і види завдань: письмова робота.

## 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 пройти додатковий тест із теоретичними питаннями та доскласти домашні завдання. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 24 бали, тобто, якщо оцінка студента на заліку є нижчою від мінімального порогового рівня (24 бали), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка із дисципліни є незадовільною;

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 – письмова. Для складання заліку студенту потрібно відповісти на теоретичні запитання у вигляді тесту. По результатам проходження тесту можна набрати від 0 до 10 балів. Також пропонується виконати проект, що включає в себе елементи планування обстеження, розрахунку точності оцінок та аналізу отриманих результатів. Проект виконується із використанням можливостей та даних гіпотетичного онлайн-селища Статвільдж, що було розроблено спеціально для навчальних цілей та базується на реальних даних. Для обробки даних пропонується скористатись статистичним пакетом R, але допускається і використання інших програмних інструментів. Проект оцінюється в межах від 0 до 30 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів.

### Терміни проведення форм оцінювання:

1. Виконання індивідуального самостійного завдання 1: на 1-му - 6-му тижні навчального періоду.
2. Виконання індивідуального самостійного завдання 2: на 7-му - 12-му тижні навчального періоду

## 7.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

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

теми	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Контр. модульна робота	Інші форми контролю
<b>Змістовий модуль 1 „Основні методи відбору”</b>						
1	Основні поняття теорії вибіркового обстежень	2	2	10		ДЗ-1

2	Оцінка Горвіца-Томпсона та її властивості	4	2	10		ДЗ-2
3	Простий випадкових відбір без повернення	4	4	18		ДЗ-3, ДЗ-4, 1-ше індивідуальне самостійне завдання
<b>Змістовий модуль 2 „Використання допоміжної інформації”</b>						
4	Оцінювання параметрів як функції від кількох змінних	4	2	14		ДЗ-5
5	Регресійні оцінки	4	4	18		ДЗ-6, ДЗ-7, 2-ге індивідуальне самостійне завдання
6	Методи роботи з невідповідями.	2	2	10		ДЗ-8
Всього годин за 1 семестр		20	16	80		

**Загальний обсяг 120 годин, у тому числі:**  
**лекції – 20 годин,**  
**практичні заняття – 16 годин,**  
**консультації – 4 годин,**  
**самостійна робота – 80 години.**

#### 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.
2. Бондаренко, Я. С. Посібник до вивчення дисципліни “Вибіркові обстеження” . – Д.: Ліра, 2018.
3. Пархоменко, В.М. Методи вибірових обстежень. – К.: ТВиМС, 2001.
4. Черняк, О.І. Техніка вибірових досліджень. – К. : МІВВЦ, 2001.
5. Навчальне середовище StatVillage, <http://people.stat.sfu.ca/~cschwarz/StatVillage/>

##### Додаткові:

1. Ardilli, P., Tille, Y. Sampling Methods. Exercises and Solutions. – Springer, 2006.
2. Lohr, Sh. Sampling: Design and Analysis. – N-Y., Duxbury Press, 1999.
3. Särndal, C-E., Swensson B., Wretman J. Model Assisted Survey Sampling. – Springer, 1992.
4. Кокрен, У. Методы выборочного исследования. – М. : Статистика, 1976.
5. Литтл Дж., Рубин Л. Статистический анализ данных с пропусками – М. : Финансы и статистика, 1990.