


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра математичної економіки, економетрії,**  
**фінансової та страхової математики**

**Затверджено**

на засіданні кафедри математичної  
економіки, економетрії, фінансової та  
страхової математики

механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 12 від 30 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри

 проф. Кирилич В. М.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**"Вибіркові обстеження",**  
що викладається в межах ОПП  
"Актuarна та фінансова математика",  
другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 111 Математика

<b>Назва дисципліни</b>	Вибіркові обстеження
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	вул. Університетська, 1, Львів, Львівська область, 79000
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет, кафедра математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань: 11 Математика і статистика Спеціальність: 111 Математика Спеціалізація: Актуарна та фінансова математика
<b>Викладачі дисципліни</b>	Червінка Костянтин Андрійович, канд. фіз.-мат. наук, доцент <a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/chervinka-k-a">https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/chervinka-k-a</a>
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:kostiantyn.tchervinka@lnu.edu.ua">kostiantyn.tchervinka@lnu.edu.ua</a> кафедра МЕЕФСМ, ЛНУ імені Івана Франка, Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через електронні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/vybirkovyi-obstezhennya">https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/vybirkovyi-obstezhennya</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Вибіркові обстеження» є вибірковою дисципліною із спеціальності 111 математика для освітньої програми магістра математики (актуарна та фінансова математика), яка викладається в другому семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено так, щоб надати учасникам розуміння вибіркового методу, зокрема знання про взаємозв'язок характеристик вибірки і генеральної сукупності, різні методи відбору елементів та методи оцінювання параметрів сукупності.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення вибіркової дисципліни «Вибіркові обстеження» є ознайомлення студентів із методами збору і обробки статистичної інформації, планування статистичних обстежень, розвиток навиків із оцінювання точності та результативності оцінок генеральної сукупності у залежності від значень вибірових показників, способу отримання вибірки, властивостей генеральної сукупності.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<i>Основна</i> 1. Лекції з теорії і методів вибірових обстежень : навчальний посібник / О. І. Василик, Т. О. Яковенко. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 208 с. 2. Tille Y., Ardilly P. Sampling Methods: Exercises and Solutions. Springer Science + Business Media. (2006) <i>Додаткова</i> 3. Черняк О.І. Техніка вибірових досліджень.– К.: МІВВЦ, 2001.– 248 с. 4. Осипчук М.М. Статистичні методи соціальних досліджень : Навч.-методичний посібник. – Івано-Франківськ: ПНУ, 2009. – 48с. 5. Гладун, О. М., & Ващаєва, Н. А. (2007). Дизайн вибірки та проблеми його оптимізації. <i>Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу</i> , (2 (8)), 31-39. 6. Ковтун, Н. В., & Марченко, І. С. (2013). Особливості аналізу безробіття за результатами вибірових обстежень. <i>Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі</i> . Сер.: Економічні науки, (2), 56-61. 7. Серова, І. А., Мілевська, Т. С. (2016). Практичні завдання з навчальної дисципліни "Статистика міжнародних порівнянь" для студентів спеціальності 8.03050601" Прикладна статистика" денної форми навчання.

<b>Обсяг курсу</b>	32 годин аудиторних занять. З них 0 годин лекцій, 32 годин практичних занять. Самостійної роботи 58 годин
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде серед іншого:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знати основні методи побудови вибірки із скінченної генеральної сукупності; методи оцінювання характеристик генеральної сукупності, демонструючи знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій статистики на практиці</li> <li>– Вміти планувати статистичні обстеження; будувати вибірку з генеральної сукупності; оцінювати характеристики генеральної сукупності; інтерпретувати результати досліджень, здійснювати перевірку адекватності математичних моделей.</li> </ul> <p>Курс забезпечує набуття таких фахових компетентностей: ЗК 1, ЗК 5, ФК 1, ФК 7 та програмних результатів навчання: ПРН 1, ПРН 5, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 16, ПРН 17, ПРН 18</p>
<b>Ключові слова</b>	вибірка і вибіркова основа, вибірковий дизайн, сума, середнє та варіація, оцінка Горвіца-Томпсона, схеми відбору
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний Проведення лекцій, практичних занять та консультацій
<b>Теми</b>	<p>Тема 1. Основні поняття та завдання</p> <p>Тема 2. Основні способи та схеми відбору, випадковість</p> <p>Тема 3. Статистики та їх оцінки, індикатори включення</p> <p>Тема 4. Оцінка Горвіца-Томпсона, форма Єйтса-Гранді-Сена</p> <p>Тема 5. Простий випадковий відбір, оцінка розміру підсукупності</p> <p>Тема 6. Простий випадковий відбір, побудова довірчих інтервалів</p> <p>Тема 7. Відбір Бернуллі, розмір вибірки. Дизайн-ефект</p> <p>Тема 8. Систематичний відбір, методи і ефективність; однорідність</p> <p>Тема 9. Відбір з поверненням, оцінка Хансена-Горвіца</p> <p>Тема 10. Пропорційні та нерівномірні відбори</p> <p>Тема 11. Стратифікований відбір, сутність і приклади</p> <p>Тема 12. Стратифікований відбір, оптимальність розміщення</p> <p>Тема 13. Багатостадійний відбір</p> <p>Тема 14. Калібраційні методи та оцінки дисперсії</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з теорії ймовірностей та математичної статистики
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, семінарські заняття: дискусії та колаборативне вивчення окремих задач
<b>Необхідне обладнання</b>	–
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• робота упродовж семестру, активність на семінарських заняттях: максимальна кількість балів 25;</li> <li>• доповідь і розбір 2-х задач: максимальна кількість балів 50;</li> <li>• заліковий контроль теоретичного матеріалу: максимальна кількість балів 25.</li> </ul> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності.</p>

	<p>Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, що немає серед рекомендованих</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали, набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях, не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до іспиту (чи питання до контрольної роботи)</b></p>	<p><b>Теоретичні питання та знання окремих тем</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вибірка із генеральної сукупності та вибірковий дизайн.</li> <li>• Прості відбори: прості випадкові відбори із та без повернення, відбір Бернуллі.</li> <li>• Дизайн з фіксованим розміром вибірки (за ПВВБП і відбору Бернуллі).</li> <li>• Статистичні характеристики: мат.сподівання, дисперсія та коваріація (по схемах відбору).</li> <li>• Статистики, їх оцінки та характеристики: зміщення, середньоквадратична і стандартна похибка.</li> <li>• Характеристики вибіркового дизайну: ймовірності включення першого і другого порядку.</li> <li>• Статистичні характеристики індикатора включення і розміру вибірки</li> <li>• Оцінка Горвіца-Томпсона та її значення</li> <li>• ПВВБП: ймовірності включення, реалізації та оцінки середнього та дисперсії</li> <li>• Відбір Бернуллі: переваги й недоліки, дизайн, ймовірності включення</li> <li>• Систематичний відбір: схема, дизайн, випадковість, невимірність, <math>\pi</math>-оцінка.</li> <li>• Стратифікований та кластерний відбори: завдання та особливості реалізації</li> </ul> <p><b>Короткі та тестові питання</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Яку функцію називають вибірковим дизайном?</li> <li>○ Який розмір вибірки гарантує відбір Бернуллі?</li> <li>○ Яка схема відбору більш ефективна за кількістю отриманої інформації: ПВВБП чи ПВВіП?</li> <li>○ Чи співпадають розмірності математичного сподівання та дисперсії?</li> <li>○ Чи співпадають розмірності зміщення та стандартної похибки?</li> <li>○ Яким є математичне сподівання вибіркового середнього за ПВВБП?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Чи може вибірковий дизайн бути випадковим та невимірним?</li> <li>○ Чому систематичний відбір невимірний?</li> <li>○ Яку величину обчислюють для оцінки параметра <math>\hat{\theta}</math> за формулою <math>E(\hat{\theta}) - \theta</math>?</li> <li>○ Яким буде розмір вибірки при систематичному відборі, якщо <math>N = 149</math> і <math>a = 3</math>? З якою ймовірністю?</li> <li>○ У чому полягає задача оптимізації розміщення стратифікованої вибірки?</li> </ul> <p><b>Практичні задачі</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Для визначення ефективності внесення добрив було проведено вибіркоче обстеження 30 га посівної площі. З кожного гектара відібрали по 1 кв.м. і визначили урожайність на кожному гектарі. Середня урожайність серед обстежених 30 га виявилась 43 ц/га, а дисперсія – 5. В яких межах знаходиться середня урожайність на всій площі, якщо результат необхідно гарантувати з надійністю 0,9.</li> <li>▪ Середній вміст вітаміну С серед 100 драже, що перевірялись методом повторної вибірки, склав 14 % . Знайти імовірність того, що середній вміст вітаміну С в усій партії драже буде в межах від 13 % до 15 % , якщо дисперсія ознаки не перевищує 25.</li> </ul>
<b>Опитування</b>	Анкет-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.

### Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	ФД*	Література**	Завдання, год.	Термін виконання
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Предмет і завдання, особливості та вимоги курсу. Вибірковий метод	п, сд	[1]	2 год	
2	Основні способи та схеми відбору	сд	[1]	2 год	
3	Статистики та їх оцінки, індикатори включення. Оцінка Горвіца-Томпсона	сд	[1]	2 год	
4 5 6	Простий випадковий відбір: розбір задач 2.1-2.21 (на вибір для кожної групи)	ск	[2]	6 год	
7	Відбір Бернуллі. Дизайн-ефект	п, сд	[1]	2 год	
8	Систематичний відбір. Нерівномірні відбори	п, сд	[1]	2 год	
9 10 11	Відбір із нерівними ймовірностями: розбір задач 3.1-2.29 (на вибір для кожної групи)	ск	[2]	6 год	
12	Стратифікація та багатостадійність	п, сд	[1]	2 год	
13 14 15	Стратифікація: розбір задач 4.1-4.17 (на вибір для кожної групи)	ск	[2]	6 год	
16	Підсумки, залік	сд		2 год	

\* Презентації (п), семінарські заняття : дискусії (сд) та колаборативне вивчення (ск)

\*\* Література

1. Лекції з теорії і методів вибіркових обстежень : навчальний посібник / О. І. Василик, Т. О. Яковенко. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 208 с.
2. Tille Y., Ardilly P. Sampling Methods: Exercises and Solutions. Springer Science + Business Media. (2006)