

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

Львівського національного
університету імені Івана Франка

(протокол № 11 від 18.06.2021 р.)

В.о. завідувача кафедри Оліскевич М.О.



Силабус з навчальної дисципліни

„Вибіркові обстеження”,

**що викладається в межах ОПП „Актuarна та фінансова
математика” другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 111 „Математика”**

Назва дисципліни	Вибіркові обстеження
Адреса викладання дисципліни	вул. Університетська, 1, Львів, Львівська область, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет, кафедра математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 11 Математика і статистика Спеціальність: 111 Математика Спеціалізація: Актварна та фінансова математика
Викладачі дисципліни	Червінка Костянтин Андрійович, канд. фіз.-мат. наук, доцент https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/cherivinka-k-a
Контактна інформація викладачів	kostiantyn.tchervinka@lnu.edu.ua кафедра МЕЕФСМ, ЛНУ імені Івана Франка, Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Skype або подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача
Сторінка дисципліни	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/vybirkovyi-obstezhennya
Інформація про дисципліну	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)
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено так, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб розуміти і застосовувати метод вибіркового обстеження. Тому у дисципліні представлено як огляд концепцій формування репрезентативної вибірки, так і процесів та інструментів, які потрібні для оцінки параметрів генеральної сукупності
Мета та цілі дисципліни	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.
Література для вивчення дисципліни	<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. Кокрен У. Методы выборочного исследования. М., Статистика, 1976. – 440 с. 5. Джессен Р. Методы статистических обследований. М.: Финансы и статистика, 1985 – 478 с 6. Осипчук М.М. Статистичні методи соціальних досліджень : Навчально-методичний посібник. – Івано-Франківськ: ПНУ, 2009. – 48с.
Обсяг курсу	32 годин аудиторних занять. З них 0 годин лекцій, 32 годин практичних занять. Самостійної роботи 58 годин

Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 (ПРН 1) – Вміти планувати статистичні обстеження; будувати вибірку з генеральної сукупності; оцінювати характеристики генеральної сукупності; інтерпретувати результати досліджень, здійснювати перевірку адекватності математичних моделей (ПРН 18).
Ключові слова	вибірка і вибіркова основа, вибірковий дизайн, сума, середнє та варіація, оцінка Горвіца-Томпсона, схеми відбору
Формат курсу	Очний, дистанційний Проведення лекцій, практичних занять та консультацій
Теми	<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>
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з теорії ймовірностей та математичної статистики
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, семінарські заняття: дискусії та колаборативне вивчення окремих задач
Необхідне обладнання	–
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • робота упродовж семестру, активність на семінарських заняттях: максимальна кількість балів 25; • доповідь і розбір 2-х задач: максимальна кількість балів 50; • заліковий контроль теоретичного матеріалу: максимальна кількість балів 25. <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів мтановлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу.</p> <p>Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати</p>

	<p>заніття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. 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, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заніттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь 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>Питання до заліку (чи питання до контрольної роботи)</p>	<p>Теоретичні питання та знання окремих тем</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вибірка із генеральної сукупності та вибірковий дизайн. • Прості відбори: прості випадкові відбори із та без повернення, відбір Бернуллі. • Дизайн з фіксованим розміром вибірки (за ПВВБП і відбору Бернуллі). • Статистичні характеристики: мат.сподівання, дисперсія та коваріація (по схемах відбору). • Статистики, їх оцінки та характеристики: зміщення, середньоквадратична і стандартна похибка. • Характеристики вибіркового дизайну: ймовірності включення першого і другого порядку. • Статистичні характеристики індикатора включення і розміру вибірки • Оцінка Горвіца-Томпсона та її значення • ПВВБП: ймовірності включення, реалізації та оцінки середнього та дисперсії • Відбір Бернуллі: переваги й недоліки, дизайн, ймовірності включення • Систематичний відбір: схема, дизайн, випадковість, невимірність, π-оцінка. • Стратифікований та кластерний відбори: завдання та особливості реалізації <p>Короткі та тестові питання</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Яку функцію називають вибірковим дизайном? ○ Який розмір вибірки гарантує відбір Бернуллі? ○ Яка схема відбору більш ефективна за кількістю отриманої інформації: ПВВБП чи ПВВіП? ○ Чи співпадають розмірності математичного сподівання та дисперсії? ○ Чи співпадають розмірності зміщення та стандартної похибки? ○ Яким є математичне сподівання вибіркового середнього за ПВВБП? ○ Чи може вибірковий дизайн бути випадковим та невимірним? ○ Чому систематичний відбір невимірний?

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Яку величину обчислюють для оцінки параметра $\hat{\theta}$ за формулою $E(\hat{\theta}) - \theta$? ○ Яким буде розмір вибірки при систематичному відборі, якщо $N = 149$ і $a = 3$? З якою ймовірністю? ○ У чому полягає задача оптимізації розміщення стратифікованої вибірки? <p>Практичні задачі</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Для визначення ефективності внесення добрив було проведено вибіркове 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. ▪ 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.
Опитування	Анкет-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.

Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	ФД*	Література, ресурси в інтернеті**	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)