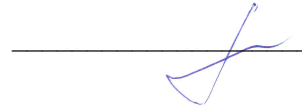


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра вищої математики

Затверджено

На засіданні кафедри вищої математики
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри Гаталевич А.І.



Силабус з навчальної дисципліни
“Основи теорії ймовірностей і математичної статистики”,
що викладається в межах ОПШ “Політологія”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 052 – Політологія

Львів 2022 р.

Назва дисципліни	Основи теорії ймовірностей і математичної статистики
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет Кафедра вищої математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	05 Соціальні та поведінкові науки 052 Політологія
Викладачі дисципліни	Бабенко Володимир Володимирович, старший викладач кафедри вищої математики
Контактна інформація викладачів	volodymyr.babenko@lnu.edu.ua ; https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/babenko-v-v Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, к. 370. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять.
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/O_TIMC-politologija
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам знання основ теорії ймовірностей та сучасних методів статистичної обробки даних політологічних досліджень та можливості їх використання в навчальній дослідницькій та науковій діяльності.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “Основи теорії ймовірностей і математичної статистики” є вибірковою дисципліною з спеціальності 052 “Політологія” для освітньої програми “Політологія” (блок вибірових дисциплін «Політичний аналіз і консалтинг»), яка викладається в п’ятому семестрі в обсязі 4,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення вибіркової навчальної дисципліни “Основи теорії ймовірностей і математичної статистики” є ознайомити студентів із структурою та логічними основами теорії ймовірностей, показати можливості статистичних методів у політологічних дослідженнях суспільства, сформувати у них вміння застосовувати статистичні методи та інформаційні технології для аналізу результатів досліджень
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бобик О. І., Берегова Г. І., Копитко Б. І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Підручник. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 560 с. 2. Копич І.М., Копитко Б.І., Сороківський В.М., Бабенко В.В., Стефаняк В.І. Теорія ймовірностей для економістів. – Львів: Видавництво ЛКА, 2008. – 351 с. 3. Копич І.М., Копитко Б.І., Сороківський В.М., Бабенко В.В., Стефаняк В.І. Прикладна математична статистика для економістів. – Львів: Новий світ – 2000, 2012. – 408 с. 4. Бабенко В.В. Основи теорії ймовірностей і статистичні методи обробки даних у психологічних і педагогічних експериментах. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 168 с. 5. Паніотто В. І. Статистичний аналіз соціологічних даних : Монографія / В. І. Паніотто, В. С. Максименко, Н. М. Харченко. – Київ: Вид. дім "КМ Академія", 2004. – 270 с. 6. Телейко А.Б., Чорней Р.К. Математико-статистичні методи в соціології та психології: Навч. посіб. – К.: МАУП, 2007. – 424 с.

	<p>7. Циба В.Т. Математичні основи соціологічних досліджень: кваліметричний підхід. – К.: МАУП, 2002. – 248 с.</p> <p>8. Свердан П. Л. Вища математика. Теорія наукових досліджень у фармації та медицині: Підручник / Е. І. Личковський, П. Л. Свердан. — К.: Знання, 2012. — 476 с.</p> <p>9. Єлейко Я.І. , Копитко Б.І., Тріщ Б.М. Теорія ймовірностей. Теореми, приклади і задачі. Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2009. – 260 с.</p> <p>10. Столяров Г. С. АРМ статистика : Навч.посібник / Г. С. Столяров, Д. Г. Ємшанов, Н. В. Ковтун. – Київ : КНЕУ, 1999. – 268 с.</p> <p>11. Єріна А. М., Єрін Д. Л. Статистичне моделювання та прогнозування: підручник. – Київ: КНЕУ, 2014. – 348 с.</p>
Тривалість курсу	135 год.
Обсяг курсу	Аудиторних занять: 48 год., з них 32 год. лекцій та 16 год. практичних занять. Самостійна робота: 87 год.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - означення та властивості основних понять теорії ймовірностей і математичної статистики; - типові методи обробки статистичної інформації, отриманої в результаті політологічних досліджень; - програмні засоби обробки статистичної інформації. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулювати основні закони теорії ймовірностей і математичної статистики; - за допомогою обчислювальних систем розв'язувати типові задачі теорії ймовірностей; - використовувати програмне забезпечення для обробки статистичної інформації, отриманої в результаті досліджень.
Ключові слова	Ймовірнісний простір, ймовірність випадкової події, випадкові величини, розподіли випадкових величин та їхні характеристики, статистичні оцінки розподілів випадкових величин, статистичні гіпотези і статистичні критерії, шкали вимірювання ознак, ППП Statistica, середовище Maple.
Формат курсу	Очний, дистанційний Проведення лекцій, практичних занять, виконання практичних робіт за комп'ютером і консультацій.
Теми	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ймовірність події. 2. Випадкові величини. 3. Деякі розподіли випадкових величин. 4. Багатовимірні випадкові величини. 5. Закони великих чисел. 6. Статистичні оцінки розподілів випадкових величин. 7. Статистичні гіпотези та їх перевірка. 8. Непараметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки. 9. Параметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки. 10. Непараметричні критерії відстеження динаміки показників. 11. Параметричні критерії відстеження динаміки показників. 12. Непараметричні критерії перевірки впливу чинника на ознаку. 13. Однофакторний дисперсійний аналіз. 14. Непараметричні методи дослідження взаємозв'язків чинників. 15. Лінійна кореляція. 16. Кореляційний аналіз.

Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці четвертого семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з курсу основ інформатики та вищої математики.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції. Практичні заняття. Презентації. Практична робота за комп'ютером. Індивідуальні завдання
Необхідне обладнання	Комп'ютер із загально вживаним програмним забезпеченням, ППП Statistica, Maple.
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"> • виконання індивідуальних завдань: 25% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 25; • написання трьох тестових модулів: по 25% семестрової оцінки кожен; максимальна кількість балів – 75. <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають три письмові роботи (три тести з теоретичних і практичних завдань).</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх 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. 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 лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, 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 при 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 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>
Питання до тестових модулів.	<p>Випадкової події. Алгебра подій. Імовірнісний простір та ймовірність події. Умовна ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формули Байеса. Схема Бернуллі.</p> <p>Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілів випадкових величин. Функція розподілу випадкової величини. Щільність розподілу неперервної випадкової величини. Числові характеристики випадкових величин.</p>

	<p>Розподіл Бернуллі. Біномний розподіл. Розподіл Пуассона. Рівномірний розподіл. Нормальний розподіл і його властивості. Правило трьох сигма. Розподіли Пірсона, Стюдента, Фішера-Снедекора.</p> <p>Випадковий вектор. Умовні та безумовні розподіли його компонент. Коваріація та кореляція компонент випадкового вектора. Коваріаційна та кореляційна матриці.</p> <p>Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова. Закон Бернуллі і статистична імовірність. Центральна гранична теорема.</p> <p>Шкали вимірювання ознак. Вибірковий метод та його суть. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди. Емпіричний розподіл за вибіркою. Статистичні оцінки параметрів розподілу.</p> <p>Статистичні гіпотези та статистичні критерії. Параметричні і непараметричні критерії. Критична область. Похибки першого і другого роду.</p> <p>χ^2 – критерій Пірсона, критерій Колмогорова-Смірнова, критерій нормальності Шапіро-Вілка.</p> <p>Критерій Розенбаума. Критерій Манна-Уїтні. Критерій Краскела-Уоллеса та медіанний тест. Критерій Джонкхіера.</p> <p>Критерій Стюдента. Критерій Фішера порівняння дисперсій. Випадки однакових та різних дисперсій. Внутрігрупова та міжгрупова дисперсії та їх порівняння. Тест Шеффе порівняння середніх у групах, що відповідають різним показникам змушувального чинника.</p> <p>Статистики хі-квадрат та Крамера. Рангові кореляції між ознаками.</p> <p>Оцінка коефіцієнта лінійної кореляції за Пірсоном. Значущість коефіцієнта лінійної кореляції і об'єм вибірки. Відмінність двох коефіцієнтів кореляції. Матриця парних кореляцій. Кореляційні графи і кореляційні плеяди.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1. Схема курсу

Тиждень	Форма заняття	Тема	год	Короткі тези
4 семестр				
1	лекція	Імовірність події.	2	Випадкової події. Алгебра подій. Імовірнісний простір та ймовірність події. Умовна ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формули Байеса. Схема Бернуллі.
2	лекція	Випадкові величини.	2	Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілів випадкових величин. Функція розподілу випадкової величини. Щільність розподілу неперервної випадкової величини.
	пр. зан.	Імовірність події. Випадкові величини.	2	Розв'язування задач на побудову ймовірнісних просторів та знаходження ймовірностей подій. Знаходження функцій розподілів випадкових величин. Знаходження щільностей розподілів неперервних випадкових величин.

3	лекція	Випадкові величини.	2	Числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин та їхні властивості.
4	лекція	Деякі розподіли випадкових величин.	2	Розподіл Бернуллі. Біномний розподіл. Розподіл Пуассона. Рівномірний розподіл. Експонентний розподіл.
	пр. зан.	Випадкові величини.	2	Знаходження числових характеристик випадкових величин.
5	лекція	Деякі розподіли випадкових величин.	2	Нормальний розподіл і його властивості. Правило трьох σ . Розподіли Пірсона, Стюдента, Фішера-Снедекора.
6	лекція	Багатовимірні випадкові величини.	2	Випадковий вектор. Умовні та безумовні розподіли його компонент. Коваріація та кореляція компонент випадкового вектора. Коваріаційна та кореляційна матриці.
	пр. зан.	Деякі розподіли випадкових величин.	2	Задачі на властивості біномного та нормального розподілу.
7	лекція	Закони великих чисел.	2	Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова. Закон Бернуллі і статистична імовірність. Центральна гранична теорема.
8	лекція	Статистичні оцінки розподілів випадкових величин.	2	Шкали вимірювання ознак. Вибірковий метод та його суть. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди.
	пр. зан.	Багатовимірні випадкові величини. Тестовий модуль №1	1 1	Обчислення характеристик розподілів випадкових векторів.
9	лекція	Емпіричний розподіл за вибіркою.	2	Емпіричний розподіл за вибіркою. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові та інтервальні оцінки.
10	лекція	Статистичні гіпотези та їх перевірка.	2	Статистичні гіпотези та статистичні критерії. Критична область. Параметричні і непараметричні критерії. Похибки першого і другого роду.
	пр. зан.	Статистичні оцінки розподілів випадкових величин.	2	Оцінювання параметрів розподілу дискретних та інтервальних варіаційних рядів.
11	лекція	Критерії узгодженості розподілів	2	χ^2 – критерій Пірсона узгодженості емпіричного розподілу з теоретичним, узгодженість кількох емпіричних розподілів
12	лекція	Критерії узгодженості розподілів	2	Критерій Колмогорова-Смірнова, критерій нормальності Шапіро-Вілка
	пр. зан.	Тестовий модуль №2	2	
13	лекція	Непараметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки.	2	Критерій Розенбаума. Критерій Манна-Уїтні. Критерій Краскела-Уоллеса та медіанний тест. Критерій Джонкхіера.

14	лекція	Параметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки.	2	Критерій Стюдента. Випадки однакових та різних дисперсій. Критерій Фішера порівняння дисперсій. ANOVA і тест Шеффе.
	пр. зан.	Порівняння рівнів досліджуваної ознаки.	2	Реалізація критеріїв порівняння рівнів досліджуваної ознаки в Statistica.
15	лекція	Непараметричні методи дослідження взаємозв'язків чинників.	2	Статистики χ^2 -квадрат та Крамера. Рангові кореляції між ознаками. Значущість коефіцієнта рангової кореляції за Спірменом.
16	лекція	Лінійна кореляція.	2	Оцінка коефіцієнта лінійної кореляції за Пірсоном. Значущість коефіцієнта лінійної кореляції і об'єм вибірки. Відмінність двох коефіцієнтів кореляції.
	пр. зан.	Кореляційний аналіз. Тестовий модуль №3	1 1	Матриця парних кореляцій. Кореляційні графи і кореляційні плеяди.