**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

**Факультет економічний**

**Кафедра інформаційних систем у менеджменті**

**Затверджено**

На засіданні кафедри інформаційних систем у менеджменті

економічного факультету

Львівського національного університету імені Івана Франка

(протокол № 1 від 31.08.2022 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ проф. Приймак В.І.

**Силабус з навчальної дисципліни**

**«ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ»,**

**що викладається в межах освітньо-професійної програми**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів**

**з галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки**

**за спеціальністю 051 Економіка**

**Освітня програма Економічна аналітика і бізнес-статистика**

**Львів 2022 р.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу** | Теорія ймовірності |
| **Адреса викладання курсу** | Львів, пр. Свободи 18, 79008 |
| **Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна** | Економічний факультет, кафедра інформаційних систем у менеджменті |
| **Галузь знань, шифр та назва спеціальності** | 05 «Соціальні та поведінкові науки», 051 «Економіка» Освітня програма «Економічна аналітика і бізнес-статистика» |
| **Викладачі курсу** | Приймак Василь Іванович, д.е.н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем у менеджменті, Голубник Ольга Романівна, к.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційних систем у менеджменті |
| **Контактна інформація викладачів** | [pryimak\_vasyl@ukr.net](mailto:pryimak_vasyl@ukr.net), [vasyl.pryymak@lnu.edu.ua](mailto:vasyl.pryymak@lnu.edu.ua), [olya\_golubnyk@ukr.net](mailto:olya_golubnyk@ukr.net), olga.holubnyk@lnu.edu.ua, кафедра інформаційних систем у менеджменті, кімната 100, пр. Свободи 18 |
| **Консультації по курсу відбуваються** | Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Відповіді на питання через електронну пошту викладача, в MS Teams. |
| **Сторінка курсу** |  |
| **Інформація про курс** | Курс розроблено таким чином, щоб навчити студентів основних понять, методів, теорем та формул теорії ймовірності, допомогти їм набути первинні навички застосування теоретичного матеріалу, законів, що діють у сфері масових випадкових подій та явищ для опрацювання й аналізу економічних даних. Тому у курсі представлено основні поняття теорії ймовірності, правила обчислення ймовірностей випадкових подій, одновимірні і багатовимірні випадкові величини, їх закони розподілу, граничні теореми теорії ймовірностей. Акценти зроблено на вивчення основних принципів та інструментарію імовірнісного апарату, який використовується для розв’язування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних, які притаманні сучасній практиці дослідження проблем економіки. |
| **Коротка анотація курсу** | Дисципліна **“**Теорія ймовірності**”** є дисципліною вільного вибору для освітньої програми підготовки бакалавра з спеціальності 051 «Економіка» освітня програма «Економічна аналітика і бізнес-статистика», яка викладається в 2 семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). |
| **Мета та цілі курсу** | Метою вивчення вибіркової дисципліни **“**Теорія ймовірності**”** є формування у студентів теоретичних знань, практичних навичок і компетенцій з основ імовірнісного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси і використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів. Основні цілі курсу полягають у: визначенні суті ймовірності випадкової події, умовної ймовірності цієї події, одновимірної та багатовимірної випадкової величини, їх законів розподілу та числових характеристик; ознайомлення студентів з основними теоремами, зокрема, граничними теоремами теорії ймовірності. |
| **Література для вивчення дисципліни** | ***Основна література:***  1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика, - К.: ЦУЛ, 2002. – 448 с.  2. Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 570 с.  3. Єлейко Я.І., Тріщ Б.М. Теорія ймовірностей. – Львів, Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2001. – 161 с.  4. Приймак В.І., Голубник О.Р. Теорія ймовірностей та математична статистика : підручник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 556 с.  5. Приймак В.І. Тестові завдання з теорії ймовірностей та математичної статистики. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 268 с.  ***Додаткова література:***  1. Бугір М.К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1998. – 176 с.  2. Бугір М.К. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики. – Тернопіль: Т.О.В.”ЦМДС”, 1998. – 172 с.  3. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей із елементами математичної статистики. - К.: УМК ВО, 1991.  4. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Практикум з курсу “Теорія ймовірностей і математична статистика”. - К.: КІНГ, 1991. |
| **Тривалість курсу** | \_\_\_90\_\_\_\_\_\_\_ год. |
| **Обсяг курсу** | **48** годин аудиторних занять. З них \_\_16\_\_ годин лекцій, \_\_32\_\_ годин практичних занять та \_\_42\_\_\_\_ годин самостійної роботи |
| **Очікувані результати навчання** | Після завершення цього курсу студент буде :  ***Знати***   * основні поняття і теореми теорії ймовірностей; * методи обчислення ймовірностей випадкових подій та випадкових величин; * числові характеристики випадкових величин; * основні закони розподілу цілочислових випадкових величин; * основні закони розподілу неперервних випадкових величин; * закон великих чисел та граничні теореми теорії ймовірностей;   ***Вміти***   * знаходити ймовірності складних та залежних випадкових подій, тобто обчислювати ймовірності випадкових подій та очікуваного загального результату за відомими ймовірностями його складових; * виконувати якісний і кількісний математичний аналіз випадкових подій; * аналізувати дискретні і неперервні випадкові величини, розраховувати їх числові характеристики; * виконувати якісний і кількісний математичний аналіз випадкових величин та систем таких величин. |
| **Ключові слова** | імовірність, випадкова подія, випадкова величина, закон розподілу випадкової величини, математичне сподівання, дисперсія |
| **Формат курсу** | Очний |
|  | Проведення лекцій, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем |
| **Теми** | Схема курсу наведена у Додатку 1. |
| **Підсумковий контроль, форма** | Залік в кінці семестру |
| **Пререквізити** | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з таких дисциплін як “Вища математика для економістів”, “Макроекономіка”, “Інфор­маційні і комунікаційні технології”, достатніх для сприйняття категоріального апарату теорії ймовірності, розумін­ня джерел із рекомендованого списку літератури. Курс “Теорія ймовірності” є базовим для подальшого вивчення таких дисциплін, як “Математична статистика”, “Економетрія”, “Економіко-математичні методи і моделі” тощо. |
| **Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу** | Презентації тем курсу, лекції, розв’язування модельних (типових) задач на прак­тичних заняттях, проектно-орієнтоване навчання (виконання індивідуаль­них практичних робіт з оформленням письмових звітів), дискусії. |
| **Необхідне обладнання** | Мультимедійний пристрій |
| **Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)** | Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:  • практичні заняття (освоєння модельних прикладів та теоретичного матеріалу) : 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30;  • контрольні заміри (4-и модулі): 70% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 70;  Підсумкова максимальна кількість балів 100. |
| **Питання до екзамену.** | Екзамен відсутній |
| **Опитування** | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу. |

**Додаток 1**

***Схема курсу “Теорія ймовірності”***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тижні,**  **Семестр** | **Лекційний курс** | | | **Практичні (семінарські) заняття** | | | **Лабораторні роботи** | | | **К-ть годин СР** | **Видача і прийняття домашніх завдань** | **Контроль поточної успішності** |
| **Номер, назва і зміст теми** | **К-ть годин** | **ТЗП** | **Номер, назва і зміст теми** | **К-ть годин** | **ТЗН** | **Номер, назва і зміст теми** | **К-ть годин** | **ТЗП** |
| **Змістовий модуль 1. Поняття ймовірності та основні правила її обчислення** | | | | | | | | | | | | |
| 1 | **Тема 1**. Основні поняття теорії ймовірностей (Предмет курсу, його зміст. Коротка історія розвитку те-орії ймовірностей. Поняття випад-кової події, класифікації випадко-вих подій, простір елементарних випадкових подій. Операції над подіями. Повна група подій. Кла-сичне визначення ймовірності ви-падкової події та її властивості; геометрична ймовірність, статис-тична ймовірність. Елементи ком-бінаторики у теорії ймовірностей. Аксіоми теорії ймовірностей) | 2 | Мультим. пр. | **Тема 1**. Основні поняття теорії ймовірностей | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 3 | ВДЗ | Усне опитування |
| 2 |  |  |  | **Тема 1**. Основні поняття теорії ймовірностей | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 3 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 3 | **Тема 2:** Залежні і незалежні випадкові події. Основні формули множення та додавання ймовір-ностей **(**Поняття залежності і незалежності випадкових подій. Умовна ймовірність та її власти-вості. Формули множення ймо-вірностей для залежних та неза-лежних випадкових подій. Дода-вання ймовірностей сумісних і не-сумісних випадкових подій. Фор-мула повної ймовірності та форму-ли Байєса**)** | 2 | Мультим. пр. | **Тема 1**. Основні поняття теорії ймовірностей | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 3 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 4 |  |  |  | **Тема 2:** Залежні і незалежні випадкові події. Основні формули множення та додавання ймовір-ностей | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 2 | ПДЗ, ВДЗ | Модуль 1 |
| 5 | **Тема 3** Спроби за схемою Бернуллі (Визначення повторних незалеж-них спроб. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності і наімо-вірнішого числа. Асимптотичні формули для формули Бернуллі (локальна та інтегральна формули Муавра - Лапласа). Наслідок з інтегральної формули Муавра – Лапласа та його використання. Формула Пуассона для малоймо-вірних випадкових подій) | 2 | Мультим. пр. | **Тема 2:** Залежні і незалежні випадкові події. Основні формули множення та додавання ймовір-ностей | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 3 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 6 |  |  |  | **Тема 3** Спроби за схемою Бернуллі | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 2 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| **Змістовий модуль 2. Випадкові величини** | | | | | | | | | | | | |
| 7 | **Тема 4.** Одновимірні випадкові величини (Визначення випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини, їх закони розподілу. Функція розподілу ймовірностей дискретної та неперервної випадкових величин, її властивості і густина розподілу. Числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія та їх властивості, середнє квадратичне відхилення, мода та медіана; початкові і центральні теоретичні моменти, асиметрія та ексцес. Властивості математичного споді-вання та дисперсії. Зв’язок між початковими і центральними теоретичними моментами) | 2 | Мультим. пр. | **Тема 3** Спроби за схемою Бернуллі | 2 | Модельні приклади |  |  |  | 3 | ПДЗ, ВДЗ | Модуль 2 |
| 8 |  |  |  | **Тема 4.** Одновимірні випадкові величини | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 2 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 9 | **Тема 5.** Багатовимірні випадкові величини (Визначення багатови-мірної випадкової величини та її закон розподілу. Система двох дискретних випадкових величин, числові характеристики системи, кореляційний момент, коефіцієнт кореляції та його властивість. Функція розподілу ймовірностей та густина розподілу імовірностей системи, їх властивості. Числові характеристики системи двох неперервних випадкових величин. Умовні закони розподілу складових системи дискретних і неперервних випадко-вих величин, густина розподілу. Система *п* випадкових величин, числові характеристики системи, кореляційна матриця, нормована кореляційна матриця.) | 2 | Мультим. пр. | **Тема 4.** Одновимірні випадкові величини | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 3 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 10 |  |  |  | **Тема 5.** Багатовимірні випадкові величини | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 2 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 11 | **Тема 6.** Основні закони розподілу цілочислових випадкових величин (Визначення цілочислової випад-кової величини. Ймовірна твірна функція та її властивості. Біномі-альний, пуассонівський, геометри-чний та рівномірний закони розпо-ділу, ймовірні твірні функції для цих законів та їх числові характе-ристики. Гіпергеометричний та поліноміальний закони розподілу. Їх числові характеристики та твірні функції для цих законів) | 2 | Мультим. пр. | **Тема 5.** Багатовимірні випадкові величини | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 3 | ПДЗ, ВДЗ | Модуль 3 |
| 12 |  |  |  | **Тема 6.** Основні закони розподілу цілочислових випадкових величин | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 2 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 13 | **Тема 7.** Основні закони розподілу неперервних випадкових величин **(**Рівномірний закон розподілу неперервних випадкових величин. Нормальний закон розподілу та його значення у теорії ймовір-ностей. Експоненціальний (показ-никовий) закон розподілу та його використання у теорії надійності. Розподіл ***Х2***. Розподіл Стьюдента. Розподіл Фішера. Ймовірність по-падання на відрізок. Правило трьох сигм. Числові характеристики основних законів розподілу неперервних випадкових величин) | 2 | Мультим. пр. | **Тема 6.** Основні закони розподілу цілочислових випадкових величин | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 3 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 14 |  |  |  | **Тема 7.** Основні закони розподілу неперервних випадкових величин | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 2 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 15 | **Тема 8.** Функції випадкових величин (Визначення функції випадкових величин. Функція дис-кретного випадкового аргументу та її числові характеристики. Функції неперервного випадкового аргу-менту та її числові характеристики. Функції двох випадкових аргумен-тів. Визначення функції розподілу ймовірностей та густини для функ-цій двох випадкових аргументів.)  **Тема 9.** Граничні теореми теорії ймовірностей (Суть закону вели-ких чисел і центральної граничної теореми. Нерівність Чебишова та збіжність за ймовірністю. Теорема Чебишева і стійкість середнього арифметичного випадкових вели-чин. Теорема Бернуллі і стійкість відносних частот. Центральна гра-нична теорема теорії ймовірностей (теорема Ляпунова) та її викорис-тання у математичній статистиці) | 1  1 | Мультим. пр. | **Тема 7.** Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.  **Тема 8.** Функції випадкових величин | 1  1 | Модельні задачі |  |  |  | 2  1 | ПДЗ, ВДЗ | Усне опитування |
| 16 |  |  |  | **Тема 9.** Граничні теореми теорії ймовірностей | 2 | Модельні задачі |  |  |  | 3 | ПДЗ | Модуль 4 |