МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Факультет механіко-математичний

Кафедра математичної статистики та диференціальних рівнянь

**Затверджено**

на засіданні кафедри математичної статистики

та диференціальних рівнянь

факультету механіко-математичного

Львівського національного університету

Імені Івана Франка

(протокол № 1 від 4 вересня 2020 року)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Бугрій О.М.

**Силабус з навчальної дисципліни**

**«Методи прикладної статистики»**

**що викладається в межах ОПП (ОПН)**

**«Прикладна та теоретична статистика»**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з**

**спеціальності «Статистика»**

**Львів**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва дисципліни** | Методи прикладної статистики |
| **Адреса викладання дисципліни** | Львівський національний університет ім. Івана Франка |
| **Факультет та кафедра за якою закріплена дисципліна** | Механіко-математичний факультет, кафедра математичної статистики та диференціальних рівнянь |
| **Галузь знань, шифр та назва спеціальності** | «Математика та статистика» -11, «Статистика» -111 |
| **Викладачі дисципліни** | Базилевич Ірина Богданівна, канд. фіз. -мат. наук, доцент, доцент |
| **Контактна інформація викладачів** | [iryna.bazylevych@lnu.edu.ua](mailto:iryna.bazylevych@lnu.edu.ua), сайт кафедри «Математична статистика та диференціальні рівняння» механіко-математичного факультету Львівського національного університету ім. Івана Франка |
| **Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються** | П’ятниця, 16.30. (он-лайн на даний момент або 267 ауд., головний корпус Львівського національного університету ім. Івана Франка) Можливі консультації в інші дні при узгодженні викладача та студентів. |
| **Сторінка дисципліни** | Сайт кафедри математичної статистики та диференціальних рівнянь механіко-математичного факультету Львівського національного університету ім. Івана Франка |
| **Інформація про дисципліну** | Дисципліна «Методи прикладної статистики» є нормативною дисципліною з спеціальності «Статистика» для освітньої програми «Прикладна і теоретична статистика», яка викладається в 1 і 2 семестрі в обсязі 6 і 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Транссферною Системою ECTS) |
| **Коротка анотація дисципліни** | Вивчаючи цю дисципліну, студенти отримують знання і навики досліджувати статистичні дані, продовжуючи курс «математична статистика». Вивчаються регресійний аналіз, кореляційний аналіз, дисперсійний аналіз, часові ряди,факторний аналіз. |
| **Мета вивчення дисципліни** | Здобувати навики дослідження результатів спостережуваних даних. |
| **Література для вивчення дисципліни** | 1. Айвазян, С. А. Прикладная статистика и эконометрика [Текст] : учеб. / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М. : Юнити, 1998. – 473 с. 2. О.О. Аршава, А.І. Кононенко, А.П. Харченко, Л.І. Щелкунова.   Математична статистика: Навчально-методичний посібник – Харків,  ХДТУБА, 2010. –86 с.  3. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів /  В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.   1. Вільям Г.Грін. Економетричний аналіз/ Пер. з англ. А.Олійник, Р. Ткачук; наук. ред. пер. О. Комашко – К.: Видавництво Соломії Павличко “Основи”, 2005. – 1197 с. 2. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Введение в математическую статистику. Учебник. – Изд-во ЛКИ, 2010. - 600 с. 3. Катышев, П. К. Эконометрика [Текст] : Сб. задач к начальному курсу / П. К. Катышев, Я. Р. Магнус, А. А. Пересецкий. – М. : Дело, 2003. – 201 с. 4. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. «Эконометрика», М, 2002, 311 с. |
| **Обсяг курсу** | 12 кредитів 128 аудиторних годин лекцій – 64 год. (32год. 1 семестр і 32 год. - 2 семестр), практичних 64 год. (32год. 1 семестр і 32 год. - 2 семестр ) |
| **Очікувані результати** | Після завершення цього курсу студент повинен  Знати – лінійні моделі множинної регресії, стаціонарні часові ряди, виділення невипадкової компоненти, модель ARIMA, методи дисперсійного аналізу, методи кореляційного аналізу, методи факторного аналізу.  Уміти знаходити оцінки параметрів лінійної множинної регресії, перевіряти модель на мультиколінеарність, гетероскедас- тичність, наявність автокорельованих залишків, неоднорідність пояснювальних змінних, знаходити прогнозовані значення, працювати з моделлю ARIMA, перевіряти на зв’язок між вибірками за допомогою кореляційного аналізу, виділяти найбільш суттєві компоненти за допомогою факторного аналізу. |
| **Ключові слова** | Лінійна модель множинної регресії, пояснювальні змінні, результуючі змінні, метод найменших квадратів, оцінка невідомих параметрівмультиколінеарність, гетероскедастичність, модель з автокорельованими залишками, модель зі стохастичними пояснювальними змінними, часовий ряд, лінія тренду, невипадкова компонента, випадкова компонента. |
| **Формат курсу** | Очний  Проведення лекцій, практичних занять та консультацій для кращого розуміння тем |
| **Теми** | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Тиж- день | Тема | Форма | Літе-ратура | Завдання | Термін вико- нання | |  | 1 семестр |  |  |  |  | | 1 | Метод найменших квадратів  Основні поняття регресійного аналізу | 1 лек-ція, 1прак- тика | [1],[3], [6], [4], | Методом найменших квадратів оцінити параметри моделі | 1 тиж-  день | | 2 | Класична лінійна модель множинної регресії. Оцінки МНК та ММП | 1 лек-ція, 1 прак- тика | [2],[3], [6], [1] | Знаходження оцінок | 1 тиж- день | | 3 | Статистичні властивості оцінок | 1 лек-ція, 1 практ. | [1], [2],[3], [6], [5] | Дослідження статистичних властивостей оцінок | 1 тиж- день | | 4 | Коефіцієнт детермінації, теорема Гауса-Маркова | 1 лек-ція, 1 прак-тика | [1], [3], [2],[6], [7] | Знаходження коефіцієнта детермінації в моделях регресії | 1 тиж- день | | 5 | Мультиколінеарність та її виявлення | 1 лек-ція, 1 прак-тика | [1], [2], [3],  [4], [6], [7], [5], | Методи перевірки моделі на мультиколінеарність | 1 тиж- день | | 6 | Відбір найсуттєвіших компонент | 1 лек-ція, 1 прак-тика | [1], [3], [2],[4], [6], [8] | Відбір найсуттєвіших компонент | 1 тиж-день | | 7 | Узагальнена модель множинної регресії, модель з гетероскедастич-ними залишками | 1лек-ції, 1 прак-тика | [2], [3], [4],  [1] | Критерії перевірки моделі на наявність гетероскедастич-них залишків | 1 тиж-день | | 8 | Модель з автокорельова-ними залишками | 1 лек-ція, 1 прак-тика | [1], [2], [3,], [4], [6], [5], | Методи виявлення автокорельованих залишків та оцінка невідомого параметра | 1 тиж- день | | 9 | Точковий та інтервальний прогноз | 1 лек-ція, 1 прак-тика | [1], [2], [3], [6], [4], | Знаходження прогнозованих значень | 1 тиж-день | | 10 | Лінійні моделі із стохастичними пояснювальними змінними | 1 лек-ція, 1 прак-тика | [1], [2], [3,], [4] [6], | Знаходження оцінок параметрів для моделі із стохастичними пояснювальними змінними | 1 тиж день | | 11 | Регресійні моделі із змінною структурою | 1 лек-ція, 1 прак-тика | [1], [2], [3] | Перевірка гіпотези про наявність неоднорідності пояснювальних змінних | 1 тиж-день | | 12 | Нелінійні моделі і лінеаризація | 1 лек-ція, 1 прак-тика | [1], [2], [3,],[4], [6], | Лінеаризація методом Бокса-Кокса | 1 тиж-день | | 13 | Дихотомічні (бінарні) пояснювальні змінні | 1 лек-ція,  1прак-тика | [1], [2], [3,], [4], [6], | Оцінювання невідомих параметрів для логіт- та пробіт- моделей | І тиж-день | | 14 | Часові ряди. Основні поняття. Стаціонарні часові ряди | 1 лек-ція, 1 прак-тика | [1], [2], [3,],[4] | Знаходження кореляційної функції для стаціонарного часового ряду | 1 тиж-день | | 15 | Невипадкова компонента, її виявлення | 1 лек-ція, 1 прак- ка | [1], [2], [3,],[4] | Критерії визначення невипадкової компоненти | 1 тиж-день | | 16 | Методи згладжування часового ряду | 1 лек-ція, 1 практ. | [1], [2], [3,], [4] | Аналітичні методи згладжування часового ряду | 1 тиж-день | |
| **Підсумковий контроль** | 1 семестр – іспит комбінований |
| **Пререквізити** | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з, математичного аналізу, алгебри, диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей, математичної статистики. |
| **Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватись під час викладання курсу** | Читання лекцій з використання презентацій, застосування програмних методів для розв’язування задач, проектно-орієнтовне навчання. |
| **Необхідне обладнання** |  |
| **Критерії оцінювання** | Оцінювання проводиться за 100-бальною системою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:  1 семестр   * Практичні самостійні тощо – 5 % семестрової оцінки, максимальна кількість балів – 25 * Контрольні заміри – 25 % семестрової оцінки, максимальна кількість -25 * Іспит – 50 % семестрової оцінки. Максимальна кількість – 50 балів |
| **Питання до екзамену** | 1. Постановка задачі 2. Суть МНК 3. Оцінка параметрів моделі при р=1 4. Матричне диференціювання 5. Класична лінійна модель множинної регресії постановка задачі 6. Оцінка невідомих параметрів методом МНК 7. Статистичні властивості оцінок КЛММР 8. Оцінка параметрів КЛМН ММП 9. Статистичні властивості оцінки отриманої МНК (асимптотична незміщеність дисперсії) 10. Варіація результуючого показника і коефіцієнт детермінації 11. Теорема Гауса-Маркова 12. Інтервали надійності і перевірка гіпотез 13. Мультиколінеарність. Поставнока задачі 14. Перехід до зміщених оцінок 15. Перехід до ортогоналізованих змінних 16. Відбір найбільш суттєвих компонент 17. Узагальнена модель множинної регресії 18. Гетероскедастичність 19. Модель з автокорельованими залишками 20. Критерій Дьорбіна-Уотсона 21. Метод знаходження невідомого  за експериментальними даними (Метод Кохрейна-Оркатта) 22. Точковий прогноз 23. Регресійні моделі зі стохастичними пояснювальними змінними. Матриця Х та регресійні залишки незалежні. 24. Регресійні моделі зі стох.поясн. змінними. Матриця Х та регресійні залишки залежні. Метод інструментальних змінних 25. Результуючі змінні із похибками. 26. Пояснювальні із похибками. 27. Аналіз еластичностей. 28. Неоднорідні дані. Метод манекенів. Критерій Чоу 29. Моделі, що зводяться до лінійних 30. Метод Бокса-Кокса 31. Дихотомічні результуючі змінні 32. Аналіз часових рядів 33. Стаціонарні часові ряди 34. Критерій серій, що базується на медіані 35. Критерій серій, що базується на методі нисхідних і висхідних.. 36. Критерій АББЕ 37. Знаходження лінії тренду. Аналітичний метод 38. Метод ковзаючого середнього |
| **Опитування** | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано в кінці вивчення курсу. |