

КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор Класичного приватного університету,
голова приймальної комісії
Віктор ОГАРЕНКО
«05» березня 2025 р.

ПРОГРАМА

ФАХОВОГО ІСПИТУ

спеціальність Е8 Статистика

освітня програма Комп'ютерна статистика та аналіз даних

освітній рівень – магістр

Запоріжжя, 2025

Затверджено на засіданні кафедри
економіки та статистики
Протокол № 8 від «16» квітня 2025 року

Укладач: д.е.н., професор, професор кафедри економіки та статистики

Людмила Сергеева

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

II. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

III. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою фахового іспиту для вступу на здобуття освітнього рівня магістра на основі НРК6 та НРК7, є визначення теоретичних знань, умінь та практичних навичок вступників.

Фаховий іспит проводиться **онлайн** (із застосуванням платформи ZOOM) за розкладом, оприлюдненим на офіційному вебсайті Класичного приватного університету та в особистому кабінеті вступника.

Фаховий іспит проводиться в усній формі за екзаменаційним білетом, який містить три теоретичних запитання з дисциплін, знання з яких є базовими для здобуття ступеня магістра статистики.

Тривалість підготовки вступника – 45 хвилин.

На іспиті використовуються теоретичні запитання з дисциплін «Математична статистика», «Статистичне моделювання та прогнозування» та «Статистичний аналіз багатовимірних даних», що узагальнює основні теоретичні і практичні положення дисциплін бакалаврату.

Оцінювання знань вступників відбувається на підставі таких критеріїв:

- правильність відповідей (правильне і чітке, послідовне, достатньо глибоке викладення ідей, понять фактів тощо);
- ступінь усвідомлення матеріалу та самостійність міркувань;
- вміння користуватися засвоєними теоретичними знаннями, науковою термінологією;
- наявність власного міркування (аналіз, порівняльна характеристика методів розв'язання практичних завдань).

II. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

РОЗДІЛ 1 Математична статистика

Генеральна сукупність та вибірка. Варіаційні ряди та їх графічне зображення (гістограма та полігон частот). Емпірична функція розподілу та її властивості.

Числові характеристики вибірки: вибіркове середнє, мода та медіана, вибіркова дисперсія, середнє квадратичне вибіркове відхилення. Початкові та центральні емпіричні моменти.

Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки та їх властивості. Ефективні оцінки. Статистичні оцінки математичного сподівання та дисперсії генеральної сукупності. Розподіли функцій від нормально розподілених випадкових величин. Метод максимальної вірогідності оцінювання параметрів розподілу.

Поняття довірчого інтервалу. Довірчі інтервали для невідомої ймовірності у схемі Бернуллі. Інтервальні оцінки параметрів нормального розподілу.

Поняття статистичної гіпотези та її загальна схема перевірки. Правила прийняття статистичних рішень. Помилки прийняття статистичних рішень.

Перевірка гіпотези про числові значення параметрів нормального розподілу. Порівняння математичних сподівань. Порівняння математичного сподівання і сталої. Порівняння двох середніх значень, двох дисперсій. Порівняння відносної частоти і ймовірності.

Критерій згоди, критеріальна статистика, критична область, функція потужності критерію. Незміщеність критерію.

Перевірка гіпотези про закон розподілу. Критерій Пірсона перевірки гіпотези про нормальний розподіл. Критерій Пірсона перевірки гіпотези про рівномірний розподіл. Критерій Пірсона перевірки гіпотези про показниковий розподіл. Критерій Пірсона перевірки гіпотези про біноміальний розподіл. Критерій Пірсона перевірки гіпотези про розподіл Пуассона.

Перевірка однорідності вибірок. Критерій Стюдента. Критерій Крамера-Велча. Критерій Колмогорова-Смірнова.

Двовимірний статистичний розподіл. Статистичні оцінки системи двох випадкових величин. Кореляційний зв'язок. Вибірковий коефіцієнт кореляції та кореляційний зв'язок. Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції.

Оцінювання наявності та щільності зв'язку для емпіричних даних за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена та коефіцієнта кореляції Кендалла.

Побудова регресійних моделей. Рівняння лінійної регресії. Метод найменших квадратів. Вибіркове рівняння лінійної регресії. Множинна регресія.

Дисперсійний однофакторний аналіз. Дисперсійний двофакторний аналіз.

РОЗДІЛ 2 Статистичне моделювання і прогнозування

Методологічні основи статистичного моделювання. Предмет статистичного моделювання. Сутність прикладного статистичного моделювання. Етапи статистичного моделювання. Використання комп'ютерних технологій в статистичному моделюванні.

Методологічні основи статистичного прогнозування. Поняття: наукове передбачення, прогноз. Роль прогнозування при управлінні соціально-економічною системою. Сутність і види статистичних прогнозів. Поняття інтервалу попередження. Оперативні, короткострокові, середньострокові і довгострокові прогнози. Поняття: пошуковий і нормативний прогноз. Ретроспективне оцінювання прогнозів.

Метод експертних оцінок. Оцінка узгодженості думок експертів. Визначення коефіцієнтів компетентності експертів. Побудова узагальненого ранжування.

Формування інформаційної бази об'єкта моделювання. Розвідувальний аналіз даних. Багатовимірне ранжування.

Моделювання та прогнозування динаміки. Основні засади моделювання динаміки. Типи трендових моделей. Короткострокове прогнозування на основі ковзних середніх та експоненційного згладжування. Оцінювання сезонної компоненти

Розширена регресія. Регресія на змішаних факторних множинах. Адаптація регресійної моделі до неоднорідної сукупності. Регресія на групуваннях. Модель стандартизованих групувань.

Багатофакторне прогнозування. Особливості моделювання взаємозв'язаних динамічних рядів. Динамічна модель для сукупності об'єктів. Нелінійна регресія. Динамічна модель для сукупності об'єктів. Рекуррентна модель.

Імітаційне моделювання, його сутність. Засоби імітаційного моделювання. Етапи побудови імітаційної моделі. Аналіз адекватності імітаційної моделі.

3. Статистичний аналіз багатовимірних даних

Сутність та основні поняття багатовимірного статистичного аналізу. Головні завдання багатовимірного статистичного аналізу. Багатовимірна статистика. Застосування багатовимірної статистики. Багатовимірні розподіли.

Багатовимірне шкалювання як альтернатива факторного аналізу. Інтерпретація «латентних» змінних. Виявлення структури досліджуваної множини. Діаграма Шепарда.

Сутність теорії розпізнавання образів. Створення штучних систем розпізнавання образів. Метод Ф. Розенблатта. Інформативність ознак.

Багатовимірна класифікація даних. Формальна постановка задачі кластеризації. Метод згущень. Алгоритми кластеризація на основі індексів. Алгоритм Артура-Васильвітського. Алгоритм с-середніх. Алгоритм Гюставсона-Кеселя.

Сутність робасного оцінювання багатовимірних процесів. Причини появи нетипових значень. Ідентифікація на «викиди». Критерій Грабса. L-критерій Тіт'єна-Мура. Критерій Крамера – фон Мізеса. Способи одержання стійких (робастних) оцінок. Підхід Хубера.

Сутність канонічного кореляційного аналізу даних. Перевірка гіпотез. Узагальнена канонічна кореляція. Метод Готелінга.

Непараметричні методи дослідження: сутність та передумови їх використання. Непараметричні методи математичної статистики в аналізі багатовимірних процесів. Основні непараметричні критерії перевірки гіпотези про однорідність двох вибірок. Непараметричні методи вивчення взаємозв'язків.

Статистичні ігри як метод багатовимірного статистичного аналізу. Сутність статистичних ігор. Ігри з природою. Відмінності між статистичною та стратегічною іграми. Критерії прийняття рішень. Критерії Гурвіца Байєса і Вальда. Критерії мінімальної дисперсії, мінімальної семі-варіації. Передумови їх застосування. Критерій Парето

III. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ УСНОЇ ВІДПОВІДІ

Бали	Критерії оцінювання
180–200 (відмінно)	Оцінюється відповідь, в якій навчальний матеріал відтворено в повному обсязі. Відповідь правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблено аргументовані висновки.
140–179 (добре)	Оцінюється відповідь, в якій відтворено значну частину навчального матеріалу, відповідь загалом правильна, логічна та достатньо обґрунтована, дає підстави вважати, що абітурієнт виявляє знання і розуміння основних положень зі спеціальності, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки.
100–139 (задовільно)	Оцінюється відповідь, в якій відтворено основні положення навчального матеріалу на рівні запам'ятовування, але без достатнього розуміння, надано визначення основних понять з окремими помилками.
0–99 (незадовільно)	Оцінюється відповідь на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Відповідь містить суттєві помилки.

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бідюк П.І., Ткач Б.П., Харрінгтон Т. Математична статистика: навчальний посібник – Київ: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2018. – 348с.
2. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. ЦУЛ.- 2019.- 424 с.
3. Герич М.С., Синявська О.О. Математична статистика: навчальний посібник – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2021. – 146 с.
4. Математична статистика: навчальний посібник [Електронне видання] / [С. М. Григулич, В. П. Лісовська, О. І. Макаренко та ін.]. – К. : КНЕУ, 2015. – 203 с.
5. Васильків І. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
6. Мамай Л.М. Навчальний посібник з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика»/ Л.М. Мамай — Ужгород: видавництво ПП «АУТДОР-ШАРК», 2021. – 120 с.
7. Далингер Ст. А. Теорія ймовірностей і математична статистика з застосуванням mathcad. Юрайт 2018.- 452 с.
8. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями і розв'язком типових варіантів. К.: Алерта, 2017. – 440 с.
9. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальюк. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с.
7. Ямненко Р.Є. Математична статистика – Київ: КНУ ім. Т. Шевченка, 2020. – 85с.
8. Основи статистичного моделювання: навч. посібник / за загальною редакцією С.В. Чугаєвської, Н.В. Ковтун. Житомир: Видавництво ПП «Рута», 2022. - 604 с.
9. Яровий А. Т., Страхов Є. М. Багатовимірний статистичний аналіз : навчально-методичний посібник для студентів математичних та економічних фахів. Одеса: Астропринт, 2015. – 132 с.
10. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навч. посіб. для студентів / В. Є. Бахрушин - Запоріжжя: КПУ, 2011. 268 с.
11. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: підручник / А.М.Єріна, Д.Л.Єрін. – К.: КНЕУ, 2014.– 348 с.
12. Бідюк П. І. Ймовірісно-статистичні методи моделювання і прогнозування : [монографія] / П. І. Бідюк, О. П. Гожий. – Миколаїв : Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, 2014. – 440 с.
13. Економіко-статистичне моделювання і прогнозування : навч. посіб. / В. П. Кічор, Р. В. Фещур, В. В. Козик, С. Й. Воробець, Н. Є. Селюченко; Нац. ун-т "Львів . – 2017. – 156 с.
14. Основи статистичного моделювання: навч. посібник / за загальною редакцією С.В. Чугаєвської, Н.В. Ковтун. Житомир: Видавництво ПП "Рута", 2022. 604 с
15. Методи і моделі економічного прогнозування : навч. посібник / В.П. Кічор, Р.В. Фещур, А.І. Якимів, Д.І. Скворцов, А.Л. Висоцький; за ред. В.П. Кічора. - Львів: Растр-7, 2019. - 272 с

16. Ганчук А. А., Соловійов В. М., Чабаненко Д. М. Методи прогнозування. Навч. посібник. – Черкаси: Брама. Україна, 2012. – 140 с
17. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 92 с.
18. Інтелектуальний аналіз даних: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / О. О. Сергєєв-Горчинський, Г. В. Іщенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,72 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 73 с.
19. Статистичний аналіз даних вимірювань: навч. посіб. / Єременко В.С., Куц Ю.В., Мокійчук В.М., Самойліченко О.В. – К.: НАУ, 2013.– 320 с.
20. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Аналіз багатовимірних даних за описом у формі множини компонент: монографія / Харків: ХНУРЕ, 2022. – 124 с.