

# КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Ректор Класичного приватного університету,  
голова приймальної комісії  
Віктор ОГАРЕНКО  
«26» Відомо 2024 р.

## ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

спеціальність 112 Статистика  
освітня програма Комп'ютерна статистика та аналіз даних  
освітній рівень – бакалавр  
(для вступників, які вже здобули диплом бакалавра за іншою спеціальністю)

Запоріжжя, 2024

Затверджено на засіданні кафедри  
економіки  
протокол № 9 від 17 квітня 2024 р.

Укладач: д.е.н., професор, професор кафедри економіки Людмила Сергєєва

## 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 бакалавра особами, які вже здобули диплом бакалавра за іншою спеціальністю, є визначення базових теоретичних знань, умінь та практичних навичок вступників для продовження навчання на 2 курсі.

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 два теоретичних запитання з дисциплін, знання з яких є базовими для здобуття ступеня бакалавра статистики.

Тривалість підготовки вступника – 45 хвилин.

На іспиті використовуються теоретичні запитання з дисциплін «Математичний аналіз» та «Теорія ймовірностей», що узагальнює основні положення вищої математики і є базою вивчення дисциплін 2-4 курсів 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 Математичний аналіз

Поняття функції, основні властивості функцій. Класифікація функцій. Властивості та графіки основних елементарних функцій

Границя функції в точці. Властивості границь. Методи знаходження границь. Границя функції на нескінченності. Методи знаходження границь.

Означення похідної функції у точці. Таблиця похідних. Основні правила диференціювання. Похідна складеної функції. Екстремум функції, необхідна і достатня умови існування екстремуму. Зростання та спадання функції. Достатня умова зростання (спадання) функції. Опуклість функції, достатня умова опуклості (вгору, вниз). Точки перегину, необхідна і достатня умови існування точок перегину. Загальна схема дослідження функції і побудови її графіка

Означення функції багатьох змінних, область її визначення та множина значень. Графік функції двох змінних. Лінії рівня. Границя та неперервність функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку. Частинні та повний прирости функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку та їх геометричний зміст. Частинні та повний диференціали функції. Частинні похідні складеної функцій. Частинні похідні функцій, заданих неявно. Частинні похідні другого порядку. Диференціал другого порядку. Приклади застосування частинних похідних в аналізі даних.

Екстремум функції багатьох змінних. Необхідні умови його існування. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Умовний екстремум. Метод Лагранжа. Схема дослідження функції двох змінних на екстремум. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області. Поняття про емпіричні формули. Метод найменших квадратів.

Первісна функція, основна властивість первісної та її геометричний зміст. Невизначений інтеграл. Таблиця основних інтегралів. Властивості невизначеного інтеграла. (Довести одну властивість). Інтегрування за властивостями та таблицею, приклади. Метод заміни змінної у невизначеному інтегралі. Загальна формула. Приклади.

Інтегрування дробів, що містять квадратний тричлен у знаменнику. Метод інтегрування за частинами. Розклад раціональних дробів на прості дроби методом невизначених коефіцієнтів та методом частинних значень. Різні випадки. Інтегрування простих дробів I, II та III типів. Метод інтегрування раціональних дробів.

Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла. Геометричний зміст визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтегралу. Обчислення площі фігур та об'єму тіл обертання за допомогою визначеного інтегралу. Метод заміни змінної у визначеному інтегралі. Метод інтегрування за частинами. Невласні інтеграли. Застосування визначеного інтеграла в статистиці.

Комплексні числа. Операції в алгебраїчній та тригонометричних формах.

Диференціальні рівняння: поняття, порядок, розв'язки, задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Метод їх розв'язання. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Методи розв'язання. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Застосування диференціальних рівнянь в аналізі даних.

Числовий ряд, його сума, збіжність. Властивості числових рядів. Необхідна ознака збіжності ряду. Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами. Степеневий ряд, його сума, радіус збіжності, область збіжності. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора, Маклорена. Розклад функцій в ряд Тейлора, Маклорена.

## РОЗДІЛ 2 Теорія ймовірностей

Основні формули комбінаторики: сполучення, розміщення, перестановки.

Простір елементарних подій. Випадкові події та операції над ними. Класичне визначення ймовірності. Статистичне визначення ймовірності. Геометричне визначення ймовірності

Теорема додавання для несумісних подій. Теорема додавання для сумісних подій. Умовна ймовірність, залежні події. Теорема множення для залежних подій. Теорема множення для незалежних подій. Ймовірність настання хоча б однієї події. Обчислення надійності системи.

Формула повної ймовірності. Формула Байеса

Схема випробувань Бернуллі: послідовні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Формула Пуассона. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти від сталої ймовірності в незалежних випробуваннях. Математична модель простої течії подій.

Означення дискретної та неперервної випадкових величин. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Закон розподілу неперервної випадкової величини. Інтегральна функція розподілу, її властивості. Функція щільності розподілу, її властивості.

Числові характеристики дискретних випадкових величин. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Початкові та центральні моменти, інші числові характеристики

Основні закони розподілу дискретних випадкових величин, їх основні числові характеристики. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин, їх основні числові характеристики (рівномірний, показниковий). Нормальний закон розподілу, його основні характеристики. Розподіли  $\chi^2$  та Стюдента.

Нерівність і теорема Чебишова. Теорема Чебишова (закон великих чисел). Теорема Бернуллі. Теорема Маркова. Центральна гранична теорема

Функція одного випадкового аргументу, її розподіл та числові характеристики. Функція двох випадкових аргументів

Двовимірні випадкові величини. Дискретні двовимірні випадкові величини. Неперервні двовимірні випадкові величини. Числові характеристики двовимірної випадкової величини. Коваріація. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Лінійна регресія. Умовні закони розподілу.

Приклади деяких важливих для практики двовимірних розподілів випадкових величин: Двовимірний біномний розподіл. Двовимірний рівномірний розподіл в області  $D$ . Двовимірний експоненціальний розподіл. Двовимірний нормальний розподіл.

### 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. Курченко О.О. Диференціальне числення функції однієї змінної. – К., 2014. – 238 с. <http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/merged.pdf>.
2. Курченко О.О. Інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник. 2016. – 140 с. [http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/INTEGR\\_2016\\_M.pdf](http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/03/INTEGR_2016_M.pdf).
3. Математичний аналіз: Диференціальне числення функцій однієї змінної [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,56 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 162 с.
4. Математичний аналіз: Диференціальне числення функцій кількох дійсних змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Частина 1 [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» /КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 83 с.
5. Математичний аналіз. Диференціальне числення функцій кількох дійсних змінних. Ряди і інтеграли, що залежать від параметру. Частина 2. [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» /Ю. Є. Бохонов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,13 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. –225 с.
6. Математичний аналіз: Звичайні диференціальні рівняння. Частина 3. [Електронний ресурс] : «Навчальний посібник», призначений для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки/ Ю. Є. Бохонов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,64 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 130 с.
7. Вища математика. Збірник задач : навч. посіб. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. І. П. Вовкодав, В. І. Дев'ятко, Р. К. Клименко, В. В. Крочук, М. А. Мартиненко : за ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. – К. : А.С.К., 2011. – 480 с.

8. Вища математика із застосуванням інформаційних технологій: Підручник / В.П. Івашенко, Г.Г. Швачич, В.С. Коноваленков, Т.М. Заборова, В.І. Христян . - Дніпропетровськ, 2013. – 425 с.
9. Вища математика: факти і формули, задачі і тести : навч. посіб. / О. В. Нікулін, Т. В. Наконечна. – Дніпропетровськ : Біла К. О., 2015. – 188 с.
10. Ярмуш Я.І., Самолук І.В. Вища математика. Практикум. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 148 с.
11. Дудкін, М. Є. Вища математика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с.
12. Васильків І. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020.
13. Мамай Л.М. Навчальний посібник з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика»/ Л.М. Мамай — Ужгород: видавництво ПП «АУТДОР-ШАРК», 2021. – 120 с.
14. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. ЦУЛ.- 2019.- 424 с.
15. Далингер Ст. А. Теорія ймовірностей і математична статистика з застосуванням mathcad. Юрайт2018.- 452 с.
16. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями і розв'язком типових варіантів. К.: Алерта, 2017. – 440 с.
17. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с.
18. Млавець Ю.Ю., Синявська О.О. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч. 1. Теорія ймовірностей. – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2018. – 72 с.