

**КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра математики і фізики**

**Затверджено на засіданні кафедри
математики і фізики
(протокол № 5 від 14.05.2025)**

**РОБОЧА ПРОГРАМА ІСПИТУ
ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА**

галузь знань	11
спеціальність	111 Математика
освітня програма	111.00.01 Математика

2024-2025 навчальний рік

Опис програми іспиту

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка	
Кафедра математики і фізики	
Програма іспиту з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика»	
2 курс – освітній рівень: перший (бакалаврський)	
Спеціальність 111 Математика	
Освітня програма: 111.00.01 Математика	
Форма проведення: письмова	
Тривалість проведення	1 год. 20 хв.
Максимальна кількість балів:	40 балів
Екзамен проводиться в університетській аудиторії у письмовій формі із використанням персональних комп'ютерів, якщо ситуація дозволяє проведення освітнього процесу офлайн. Якщо ж освітній процес проходить дистанційно, то екзамен проводиться онлайн в режимі відеоконференції засобами Google Meet. Студент дає відповіді на 4 запитання : 2 теоретичних завдання з повним повним обґрунтуванням і 2 розрахункові задачі. Кожне завдання оцінюється 10 балами (всього 40 балів). Екзамен проводиться із суворим дотриманням принципів академічної доброчесності, що передбачає недопустимість списування, фальсифікацій та обману. При порушенні студент відсторонюється від подальшого проходження екзаменаційного тесту із підсумковою оцінкою Fx за дисципліну. При виконанні завдань допускається користування довідковою літературою, таблицями значень функції, критеріїв та ін. Підсумкова оцінка в балах (максимально 100 балів) за дисципліну є сумою результату поточного контролю за семестр (60 балів) та відповіді на екзамені (40 балів).	
Перелік тем, які виносяться на іспит: 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Предмет теорії ймовірностей. Стохастичний експеримент. Алгебра випадкових подій. Класифікація подій. Класичне означення ймовірності. Геометричне означення ймовірності. Статистичне означення ймовірності. Застосування елементів комбінаторики для знаходження ймовірності події. Аксиоматика теорії ймовірностей. Властивості ймовірності. Умовні ймовірності. Залежні та незалежні події. Формула повної ймовірності . Формула Байєса. 2. Схема незалежних випробувань. Незалежні випробування. Формула Бернуллі. Локальна гранична теорема Муавра -Лапласа. Інтегральна теорема Муавра –Лапласа.	

3. Дискретні випадкові величини та їх характеристики. Біноміальний закон розподілу. Геометричний розподіл. Гіпергеометричний розподіл. Розподіл Пуассона.

4. Загальне поняття випадкової величини. Функція розподілу випадкової величини, та її загальні властивості. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини та її властивості. Мода. Математичне сподівання випадкової величини. Моменти вищих порядків. Дисперсія та її властивості. Середнє квадратичне відхилення випадкової величини. Квантілі розподілу (медіана, квартилі, процентілі). Приклади неперервних розподілів: Рівномірний, експоненційний (показниковий) розподіли, розподіл Парето, розподіл Вейбула та інш. Гаусівський (нормальний) розподіл. Правило трьох сигма.

5. Випадкові вектори та функції від випадкових величин і векторів. Матриця розподілу дискретної двовимірної випадкової величини. Сумісна функція розподілу і щільність випадкового вектора та їх властивості.. Залежні та незалежні випадкові величини. Умовні закони розподілу. Числові характеристики випадкових векторів: математичне сподівання, коваріація. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Поняття функції випадкового аргументу. Математичне сподівання функції. Дисперсія функції.

6. Граничні теореми теорії ймовірностей. Види збіжності. Нерівність Чебишева. Закони великих чисел. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема.

7. Елементи теорії випадкових процесів. Загальні відомості про випадкові процеси. Класифікація випадкових процесів. Випадкове блукання. Ланцюги Маркова та їх властивості. Процес Пуассона. Складний процес Пуассона. Вінерівський процес (броунівський рух). Процеси з незалежними приростами. Гаусівські процеси.

8. Первісна обробка даних(описова статистика). Предмет математичної статистики та коротка історична довідка. Генеральна сукупність і вибірка. Варіаційний ряд. Описова статистика. Основні вибіркові характеристики. Згруповані данні. Візуалізація даних. Емпірична функція розподілу. Гістограма і полігон частот.

9. Оцінювання параметрів ймовірнісних розподілів. Основні вимоги до статистичних оцінок. Точкові та інтервальні оцінки. Метод моментів. Метод максимальної вірогідності.

10. Перевірка статистичних гіпотез. Статистичні гіпотези та їх різновиди, базові поняття. Помилки першого та другого роду. Перевірка гіпотез щодо параметрів гаусівського розподілу, критерій Стюдента, критерій Фішера. Критерії згоди, критерії однорідності.

11. Елементи кореляційного і регресійного аналізу. Вибірковий коефіцієнт кореляції, обчислення, перевірка на значущість. Модель лінійної залежності. Метод найменших квадратів. Парна лінійна регресія. Множинна лінійна регресія.

12. Дисперсійний аналіз (ANOVA).

Приклад екзаменаційного білету.

1. Закон великих чисел. Формулювання. Доведення. Приклади застосування.
2. Перевірка гіпотез стосовно параметрів 2-х нормальних вибірок .
3. Для набору тексту підручника з “Теорії ймовірностей та математичної статистики ” залучили трьох осіб. Перша особа набрала 40 сторінок, друга – 60, а третя – 100 сторінок тексту. Весь текст помістили в одну папку. Навмання вийнята з папки сторінка тексту виявилася з помилкою. Яка ймовірність того, що вона набрана другою особою, якщо ймовірність зробити помилку для першої з цих осіб дорівнює 0,05, другої – 0,1 і третьої – 0,15.
4. Дослідники мають 9 даних: 8, 15, 12, 10, 18, 20, 9, 21, 22. Необхідно знайти вибіркові середнє, дисперсію, середню квадратичну похибку, коефіцієнт варіації, розмах, квартилі, інтерквартильну широту, коефіцієнти асиметрії і ексцесу, побудувати емпіричну функцію розподілу

Екзаменатор

Надія ЗІНЧЕНКО

Завідувач кафедри

Світлана СЕМЕНЯКА