

Питання до екзамену з дисципліни

Теорія ймовірностей і математична статистика

Тема 1. Випадкові події. Імовірність.

1. Імовірнісний простір. Класифікація випадкових подій. Алгебра подій.
2. Підходи до визначення ймовірності події. Класичне та статистичне визначення.
3. Додавання ймовірностей (для сумісних і несумісних подій).
4. Умовна ймовірність.
5. Незалежні події та теорема множення.
6. Формула повної ймовірності. Формула Бейєса.
7. Повторні випробування. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі.
8. Найімовірніше число появи події A в серії з n випробувань.
9. Формула Пуассона для малої ймовірності подій.

Тема 2. Дискретні та неперервні випадкові величини

1. Поняття випадкової величини. Класифікація випадкових величин. Способи подання випадкових величин.
2. Функція розподілу випадкової величини та її властивості.
3. Імовірність влучення дискретної випадкової величини в деякий інтервал.
4. Дискретна випадкова величина. Загальний вигляд функції розподілу дискретної випадкової величини.
5. Закон розподілу дискретної випадкової величини.
6. Дії над дискретними випадковими величинами.
7. Числові характеристики дискретних випадкових величин. Математичне очікування і його властивості.
8. Числові характеристики дискретних випадкових величин. Дисперсія та її властивості. Середнє квадратичне відхилення.
9. Неперервна випадкова величина.
10. Функція розподілу неперервної випадкової величини та її властивості.
11. Імовірність влучення неперервної випадкової величини в деякий інтервал.
12. Щільність розподілу неперервної випадкової величини та її властивості.
13. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Математичне очікування і його властивості.
14. Дисперсія та її властивості. Середнє квадратичне відхилення.
15. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин.
16. Дискретний рівномірний розподіл. Математичне очікування і дисперсія рівномірно розподіленої дискретної величини.

17. Біноміальний розподіл. Математичне очікування і дисперсія величини, розподіленої за біноміальним законом.
18. Розподіл Пуассона. Математичне очікування і дисперсія величини, розподіленої за законом Пуассона.
19. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.
20. Неперервний рівномірний розподіл. Математичне очікування і дисперсія рівномірно розподіленої неперервної величини.
21. Показовий розподіл. Математичне очікування і дисперсія показово розподіленої величини.
22. Нормальний закон розподілу. Математичне очікування і дисперсія нормально розподіленої величини.
23. Нормальний закон розподілу. Функція розподілу нормально розподіленої величини. Імовірність влучення нормально розподіленої величини в заданий інтервал.
24. Стандартний нормальний закон розподілу. Крива Гаусса. Правило трьох сигм.
25. Коваріація двох випадкових величин та її властивості.
26. Коефіцієнт кореляції (Пірсона) та його властивості.
27. Кореляція і залежність випадкових величин. Прямий та зворотній зв'язок величин.
28. Множинна кореляція.

Тема 3. Закон великих чисел, центральна гранична теорема.

1. Нерівність Чебишова.
2. Закон великих чисел.
3. Центральна гранична теорема.

Тема 4. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди.

1. Генеральна та вибіркова сукупності. Обсяг вибірки.
2. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди. Перехід від одного до іншого.
3. Відображення дискретного та інтервального варіаційних рядів. Гістограма, полігон (багатокутник) частот.
4. Емпірична функція розподілу та її властивості.

Тема 5. Оцінки параметрів розподілу.

1. Числові характеристики вибірки. Вибіркове середнє, вибіркова дисперсія, вибіркове середнє квадратичне відхилення.
2. Види статистичних оцінок параметрів розподілу.
3. Точкові оцінки параметрів розподілу. Вимоги до них: властивості незміщеності, обґрунтованості, ефективності.
4. Точкова оцінка математичного очікування, її властивості.
5. Точкова оцінка дисперсії, її властивості. Зміщеність вибіркової дисперсії. Виправлена дисперсія.
6. Метод максимальної правдоподібності.

7. Застосування методу максимальної правдоподібності для оцінки параметрів одного з розподілів (на власний розсуд: біноміального, Пуассона, рівномірного, показникового або нормального).
8. Метод моментів. Теоретичні та емпіричні моменти, початкові і центральні.
9. Застосування методу моментів для оцінки параметрів рівномірного розподілу.
10. Інтервальні оцінки параметрів. Довірча ймовірність, довірчий інтервал, рівень значущості. Пошук довірчих інтервалів.
11. Інтервальна оцінка математичного очікування.
12. Інтервальна оцінка дисперсії.

Тема 6. Перевірка статистичних гіпотез.

1. Статистична гіпотеза. Різновиди гіпотез.
2. Статистичний критерій. Критичні точки. Рівень значущості критерію. Достовірність.
3. Загальна схема перевірки гіпотези.
4. Перевірка гіпотез про закон розподілу. Критерії узгодження.
5. Критерій узгодження Пірсона χ^2 .
6. Критерій узгодження Колмогорова.

Тема 7. Взаємозв'язки між випадковими величинами.

1. Кореляційний аналіз. Емпіричний коефіцієнт кореляції, його властивості.
2. Кореляційні таблиці. Діаграма розсіяння.
3. Регресійний аналіз. Умовне математичне очікування. Функція регресії.
4. Парна лінійна регресія і метод найменших квадратів.
5. Квадратична регресія і метод найменших квадратів.