

## Вопросы к экзамену

### по курсу «Теория вероятности и математическая статистика»

#### **I. Теория вероятности**

1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Примеры.
2. Классическое определение вероятности, случайные события, элементарные исходы, свойства классической вероятности. Примеры.
3. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Примеры.
4. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей. Примеры.
5. Условная вероятность. Теорема о формуле полной вероятности, формулы Байеса.
6. Закон распределения вероятностей случайных событий. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
7. Случайные величины: определение, функция распределения случайной величины и ее свойства, независимые случайные величины.
8. Определения числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. мода, медиана, центральные и начальные моменты. Примеры.
9. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины.
10. Биномиальное распределение, вычисление математического ожидания и дисперсии биномиально распределенной случайной величины.
11. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона. Основные числовые характеристики этих распределений.
12. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для равномерно и нормально распределенных случайных величин.
13. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Функция плотности распределения. Мода, медиана. Начальные и центральные моменты. Примеры.
14. Нормальное распределение и его характеристики. Кривая Гаусса.
15. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел в схеме Бернулли.
16. Теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема Ляпунова (без доказательства). Примеры.

#### **II. Математическая статистика**

17. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, выборочные характеристики. Методы отбора.

18. Статистические оценки и их свойства: несмещенность, эффективность и состоятельность. Примеры.
19. Представление статистических данных. Полигон частот. Гистограмма. Примеры.
20. Доказательство несмещенности и состоятельности выборочного среднего. Исправленная выборочная дисперсия.
21. Точечные статистические оценки параметров распределения. Метод моментов. Примеры.
22. Точечные статистические оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия. Функция правдоподобия для дискретного и непрерывного случаев. Примеры.
23. Доверительные интервалы, надежность. Построение доверительных интервалов для математического ожидания нормального распределения (с известной дисперсией).
24. Доверительные интервалы, надежность. Построение доверительных интервалов для параметра  $p$  биномиального распределения.
25. Доверительные интервалы для дисперсии нормально распределенной случайной величины.
26. Интервальная и точечная оценки вероятности биномиального распределения по относительной частоте.
27. Основы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия.
28. Статистические гипотезы, постановка задачи построения критерия проверки статистической гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия.
29. Построение оптимального критерия для проверки гипотез о параметрах нормального распределения.

Лектор:

д.ф.-м.н., профессор

А.Б. Арбузов