

### Список вопросов для зачета по курсу «Вероятностные и статистические модели»

1. Непрерывные и дискретные распределения. Как задаются? Примеры. Характеристики распределения: математическое ожидание, дисперсия. Определение и свойства.
2. Характеристики распределения: асимметрия и эксцесс. Определение и свойства. Оценки.
3. Распределения: нормальное, логнормальное - примеры, откуда в реальных моделях берутся эти распределения. Свойства распределений.
4. Распределения: экспоненциальное, пуассоновское - примеры, откуда в реальных моделях берутся эти распределения. Свойства распределений.
5. Распределения: биномиальное, геометрическое, Бернулли - примеры, откуда в реальных моделях берутся эти распределения. Свойства распределений.
6. Независимость и несовместность событий. Независимость случайных величин. Определение независимости через равенство условных распределений. Пример зависимых и независимых случайных величин.
7. Центральная предельная теорема. Формулировка. Пример применения.
8. Теорема Байеса. Пример парадокса про большую вероятность ложного обнаружения болезни прибором.
9. Двумерное распределение. Получение из двумерного распределения условного распределения и одномерных распределений. Пример. Независимость через условные распределения.
10. Коэффициент корреляции. Определение и свойства. Интерпретация.
11. Определение выборки, до и после эксперимента. Эмпирическое распределение. Оценки методом постановки. Примеры.
12. Точечные оценки, их свойства. Определение и примеры оценок.
13. Распределение выборочного среднего в нормальной модели и асимптотическое распределение при конечной дисперсии  $\chi^2$ .
14. Оценки максимального правдоподобия. Свойства. Примеры.
15. Доверительные интервалы для математического ожидания.
16. Доверительные интервалы для вероятности успеха в распределении Бернулли.
17. Примеры гипотез и критериев. Как строится критерий для проверки гипотез. Примеры.
18. Проверка гипотез, ошибка I и II рода. Состоятельность критерия.
19. Использование распределения р-значений для определения применимости критерия и оценки его мощности.
20. Проверка гипотезы о значении математического ожидания.
21. Гипотеза о равенстве математических ожиданий, two-sample и paired tests.
22. Проверка гипотезы о значении вероятности успеха.
23. Критерии согласия хи-квадрат и Колмогорова.
24. Выборочный коэффициент корреляции. Значимость корреляции.
25. Использование метода наименьших квадратов для оценки параметров парной линейной регрессии. Оценка параметров и ошибка предсказания. Опасности при применении для предсказания.
26. Устойчивые оценки и устойчивые критерии.
27. Множественное тестирование, групповая ошибка. Поправка Бонферрони.
28. Множественное тестирование: пример про post-hoc сравнения.
29. Использование информационных критериев для выбора модели. Пример.
30. Связь ОМП и метода наименьших квадратов для регрессии в случае нормально-распределенных ошибок. Связь ОМП и метода наименьших абсолютных отклонений в случае ошибок с распределением Лапласа.
31. Метод градиентного спуска для оптимизации функции.
32. Методы одномерной оптимизации. Трудоемкость.
33. Случайный поиск.
34. Методы моделирования. Метод обратных функций.
35. Метод Монте-Карло для вычисления интегралов.

Доп. вопросы могут содержать конкретные упражнения, такие как определить, являются ли две случайные величины независимыми, найти оценку параметра в заданной модели, проверить конкретную гипотезу (либо при заданном уровне значимости, либо найти  $p$ -значение и сформулировать ответ в общем виде), написать алгоритм моделирования конкретного распределения, написать алгоритм вычисления конкретного интеграла методом Монте-Карло.

Для подготовки к зачету используйте конспект лекций, а не wikipedia