

**Вопросы для подготовки к экзамену
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
для ИУ1Б, 2-й курс, 3-й семестр, 2022/2023 уч. г.**

I. Вопросы по теории вероятностей

1. Дать определения случайного испытания, элементарного исхода, пространства элементарных событий, случайного события. Дать определения достоверного, невозможного и противоположного событий. Привести примеры.
2. Операции, определенные над случайными событиями и их свойства. Какие события называются несовместными?
3. Дать классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Сформулировать основные свойства вероятности.
4. Дать аксиоматическое определение вероятности. Сформулировать и доказать основные свойства вероятности.
5. Дать определение условной вероятности. Какие события называются независимыми? Сформулировать теорему умножения вероятностей, доказать критерий независимости случайных событий.
6. Дать определение гипотез. Вывести формулу полной вероятности и формулу Байеса.
7. Дать определение схемы Бернулли. Доказать формулу о вероятности успехов в схеме Бернулли и сформулировать следствия из нее.
8. Дать определение функции распределения (вероятностей) случайной величины. Сформулировать и доказать ее свойства.
9. Сформулировать определение дискретной случайной величины. Обосновать вид ее функции распределения. Дать определения биномиального распределения и распределения Пуассона.
10. Дать определения непрерывной скалярной случайной величины и ее плотности распределения (вероятностей). Сформулировать и доказать свойства плотности распределения вероятностей.
11. Дать определение равномерного распределения непрерывной скалярной случайной величины и обосновать вид ее функции распределения (вероятностей).
12. Дать определение экспоненциального распределения непрерывной скалярной случайной величины и обосновать вид ее функции распределения (вероятностей).
13. Дать определение нормального (гауссова) распределения непрерывной скалярной случайной величины и обосновать вид ее функции распределения (вероятностей).
14. Дать определение функции распределения (вероятностей) случайного вектора. Сформулировать и доказать свойства функции распределения двумерного случайного вектора.
15. Дать определение плотности распределения (вероятностей) двумерного случайного вектора. Сформулировать и доказать свойства плотности распределения (вероятностей) двумерного случайного вектора.
16. Дать определение независимых случайных величин. Сформулировать и доказать необходимое и достаточное условие независимости непрерывных случайных величин.
17. Сформулировать и доказать теорему о виде плотности распределения (вероятностей) функции $\varphi(X)$ от случайной величины X , если φ – монотонная функция.
18. Сформулировать и доказать теорему о свертке.

19. Дать определения математического ожидания дискретной и непрерывной случайных величин. Сформулировать и доказать свойства математического ожидания.
20. Дать определение дисперсии случайной величины. Сформулировать и доказать свойства дисперсии.
21. Дать определение ковариации двух случайных величин. Сформулировать и доказать свойства ковариации.
22. Дать определение коэффициента корреляции двух случайных величин. Сформулировать и доказать свойства коэффициента корреляции.
23. Дать определение ковариационной матрицы случайного вектора. Сформулировать свойства ковариационной матрицы.
24. Дать определение распределения Пуассона. Найти математическое ожидание пуассоновской случайной величины.
25. Дать определение равномерного распределения непрерывной скалярной случайной величины. Найти математическое ожидание и дисперсию равномерно распределенной на $[a; b]$ случайной величины.
26. Дать определение экспоненциального распределения непрерывной скалярной случайной величины. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, имеющей экспоненциальное распределение с параметром λ .
27. Сформулировать и доказать первое и второе неравенства Чебышёва.
28. Сформулировать и доказать закон больших чисел в форме Чебышёва.
29. Сформулировать и доказать следствие закона больших чисел в форме Чебышёва для схемы Бернулли.
30. Сформулировать центральную предельную теорему, локальную и интегральную теоремы Муавра-Лапласа.

II. Вопросы по математической статистике

31. Дать определения генеральной совокупности, случайной выборки, функции распределения генеральной совокупности. Что называют вариационным рядом выборки? статистическим рядом?
32. Дать определение эмпирической функции распределения. Что называют интервальным статистическим рядом? Дать определение эмпирической плотности распределения. Что называют гистограммой?
33. Дать определения выборочного начального и центрального моментов k -го порядков. Что называют выборочным средним, выборочной дисперсией, исправленной выборочной дисперсией?
34. Дать определение точечной оценки параметра, несмещенной и состоятельной оценок. Показать, что выборочное среднее является несмещенной и состоятельной оценкой математического ожидания генеральной совокупности.
35. Дать определение точечной оценки параметра, несмещенной и состоятельной оценок. Показать, что исправленная выборочная дисперсия является несмещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности.
36. Изложить метод моментов. Найти методом моментов точечные оценки параметров равномерно распределенной случайной величины.
37. Изложить метод максимального правдоподобия. Найти данным методом оценку параметра экспоненциального распределения.
38. Изложить метод максимального правдоподобия. Найти данным методом оценки параметров нормального распределения.

39. Дать определение доверительного интервала. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии.
40. Дать определение доверительного интервала. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии.
41. Дать определение доверительного интервала. Построить доверительный интервал для среднего квадратичного отклонения нормально распределенной случайной величины.
42. Дать определения параметрической гипотезы, критерия проверки гипотезы, критической области, ошибок 1-го и 2-го рода, уровня значимости критерия и мощности критерия.
43. Изложить критерии проверки гипотез о математическом ожидании нормальной случайной величины с известной дисперсией.
44. Изложить критерии проверки гипотез о математическом ожидании нормальной случайной величины с неизвестной дисперсией.
45. Изложить критерии проверки гипотез о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин с известными дисперсиями.
46. Изложить критерий проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных случайных величин.