

# Тест 1 по курсу «Байесовский выбор моделей»

## Вариант 1

**Задача 1 (5 баллов).** Что такое квантиль распределения? Вычислить пятипроцентную квантиль распределения  $U[-4, 4]$ .

**Задача 2 (10 баллов).** Пусть  $\xi$  – некоторая одномерная случайная величина, а  $F_\xi(\cdot)$  – ее функция распределения. Найти распределение случайной величины  $\eta = F_\xi(\xi)$  и вычислить  $\mathbb{D}\eta$ .

**Задача 3 (10 баллов).** Что такое FWER при множественной проверке гипотез? Доказать, что поправка Бонферрони при исходном однопотезном тестировании на уровне значимости  $\alpha$  позволяет контролировать FWER на уровне  $\alpha$ .

**Задача 4 (10 баллов).** Пусть есть НОР (i.i.d.) выборка  $x_1, \dots, x_n$ ,  $n > 100$  из нормального распределения со средним  $m$  и неизвестной дисперсией  $\sigma$ . На уровне значимости  $\alpha$  проверить гипотезу  $H_0$  о том, что  $m = 0$ . Выписать критическую область и сосчитать мощность критерия  $W$  в зависимости от истинных  $m$  и  $\sigma$ .

## Вариант 2

**Задача 1 (5 баллов).** Что такое мощность статистического критерия и ошибка первого рода?

**Задача 2 (10 баллов).** Пусть  $\xi$  – одномерная случайная величина из  $U(0, 1)$ , а  $F_N(\cdot)$  – функция распределения стандартного нормального распределения  $N(0, 1)$ . Найти распределение случайной величины  $\eta = F_N^{-1}(\xi)$  и вычислить  $\mathbb{D}\eta$ .

**Задача 3 (10 баллов).** Что такое FDR при множественной проверке гипотез? Пусть тестируется 5 гипотез с положительной регрессионной зависимостью на уровне значимости  $\alpha = 0.05$ . Достижимые уровни значимости: 0.3, 0.015, 0.019, 0.04, 0.3. Применить поправку Бенджамини-Хохберга и получить исправленные (adjusted) достижимые уровни значимости и набор гипотез, отвергаемых для  $FDR \leq \alpha$ .

**Задача 4 (10 баллов).** Пусть есть НОР (i.i.d.) выборка  $x_1, \dots, x_n$ ,  $n > 100$  из нормального распределения со средним  $m$  и неизвестной дисперсией  $\sigma$ . На уровне значимости  $\alpha$  проверить гипотезу  $H_0$  о том, что  $m = 0$ . Выписать критическую область и сосчитать мощность критерия  $W$  в зависимости от истинных  $m$  и  $\sigma$ .