

Математические и статистические методы в психологии

Семинар 8. Нормальное распределение. (30.10.2019)

А. А. Макаров, А. А. Тамбовцева, Н. А. Василёнок, Е. П. Шеремет

Задача 1. Z – случайная величина, имеющая стандартное нормальное распределение. Найдите, используя таблицу стандартного нормального распределения:

- (a) $P(Z > 0.97)$
- (b) $P(Z < -2.2)$
- (c) $P(0.9 < Z < 1.2)$
- (d) $P(-2.2 < Z < -1.5)$
- (e) $P(-0.3 < Z < 1.4)$

Задача 2. Случайная величина X нормально распределена со средним 27 и дисперсией 49. Найдите вероятность $P(24 < X < 33)$.

Задача 3. Венедикт Ерофеев ежедневно совершает на поезде путь от станции «Москва Курская» до станции «Петушки». Дорога длинная. За одну поездку Веня в среднем успевает изложить на бумаге 57 философских мыслей. Стандартное отклонение составляет 15. Какова вероятность того, что количество философских мыслей, изложенных Венедиктом в пути, в предстоящей поездке составит не менее 15, но не более 35? (Считайте, что рассматриваемая случайная величина – количество изложенных на бумаге мыслей – приблизительно описывается нормальным законом распределения с указанными параметрами.)

Задача 4. Найдите математическое ожидание, дисперсию случайной величины

$$U = 4X - 2Y + 1,$$

если известно, что X и Y – независимые случайные величины, имеющие:

- (a) стандартное нормальное распределение;
- (b) нормальное распределение: $X \sim N(-3, \sigma^2 = 4)$, $Y \sim N(4, \sigma^2 = 1)$.

Задача 5. Z – случайная величина, имеющая стандартное нормальное распределение. Найдите:

- (a) Квантиль уровня 0.5;
- (b) Квантиль уровня 0.7;
- (c) Квантиль уровня 0.4.

Задача 6. Случайная величина X нормально распределена со средним 10 и дисперсией 9. При каком значении x_0 справедливо равенство $P(X < x_0) = 0.6$?

Задача 7. Найдите вероятность того, что если бросить монету 200 раз, то орел выпадет от 90 до 110 раз.

Задача 8. По данным Фонда «Общественное мнение» (2013 г.) 33% москвичей утверждают, что пользуются метро ежедневно. Производится очередной репрезентативный опрос, в ходе которого респондентам задают вопрос о том, ездят ли они в метро каждый день. Используя теорему Муавра-Лапласа, найдите вероятность того, что в выборке объема 1000 человек окажется не более 360 респондентов, которые пользуются метро ежедневно.