Школа лингвистики, 2024-25 уч. год**Теория вероятностей****Доверительные интервалы (15.04.2025)***И. В. Щуров, Д. А. Филимонов, Р. Я. Будылин*

Некоторые задачи основаны на книге *Statistics, Fourth Edition* by David Freedman, Robert Pisani, Roger Purves.

Задача 1. Длину гласной обычно можно считать распределённой по нормальному закону. При измерении длины долгой гласной в диалекте некоторого языка были получены следующие значения в миллисекундах: 210; 310; 250; 320. Вы работаете с **хорошо** изученным языком, и известно, что для основного варианта дисперсия долгих гласных $\sigma^2 = 12100$.

- Построить доверительный интервал для средней длины долгой гласной в диалекте на уровне доверия 95%.
- То же на уровне доверия 99%.
- Во сколько раз нужно увеличить размер выборки, чтобы уменьшить длину доверительного интервала в 3 раза?

Задача 2. В условиях Задачи 1 предположим, что вы работаете с **мало**изученным языком и про σ ничего не известно.

- Построить доверительный интервал для параметра μ на уровне доверия 95%.
- То же на уровне доверия 99%.
- Во сколько раз нужно увеличить размер выборки, чтобы уменьшить длину доверительного интервала в 3 раза?

Задача 3. Монетку подкинули 50 раз. Из них 25 раз она выпала орлом вверх. Построить доверительный интервал для вероятности выпадения орла в одном бросании на уровне доверия 95%.

Задача 4. Из большого корпуса выбирается 100 элементов. Среди них 30 обладает свойством X.

- Построить доверительный интервал для доли всех элементов в корпусе, обладающих свойством X, на уровне доверия 95%.
- То же на уровне доверия 99%.
- Во сколько раз нужно увеличить размер выборки, чтобы уменьшить длину доверительного интервала в 3 раза?

Задача 5. В некотором городе проживает 10 000 человек в возрасте от 18 до 24 лет. Из них случайным образом выбрали и опросили 500 человек. Среди опрошенных 194 человека сообщили, что учатся в вузах.

- Построить доверительный интервал для процента студентов в городе среди всех людей в возрасте от 18 до 24 лет на уровне доверия 95%.
- То же, что в пункте (а), но на уровне доверия 99%.
- То же, что в пункте (б), но в предположении, что в опросе участвовало 2,000 человек, из которых 776 учится в вузах.
- Сколько человек нужно опросить, чтобы длина доверительного интервала на уровне доверия 95% составляла не больше 2 процентных пунктов?