

Объявление

1. Контрольная работа по статистике будет в следующем формате. Две задачи на доверительные интервалы, две задачи на проверку гипотез и одна задача бонусная с новым критерием или сложным сюжетом. Ниже приведены примеры первых четырех задач, можно использовать их для подготовки. Охват тем: доверительные интервалы в нормальной модели, асимптотические нормальные доверительные интервалы, доверительные интервалы для пропорций (для распределения Бернулли), проверка гипотез о среднем и дисперсии в нормальной модели, о среднем для произвольного распределения (асимптотически нормальная модель) и в модели Бернулли. В задачах будут нужны как одновыборочный, так и двухвыборочные тесты. Конспект по доверительным интервалам был выложен ранее (кроме доверительных интервалов для Бернулли, но они есть на Википедии), конспект по проверке гипотез сейчас пишется и будет выложен в ближайшее время. Помните, что в задачах важен не только правильный ответ, но и верные рассуждения. В частности, при проверке гипотез нужно четко сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы и правильно сделать вывод из полученных результатов.

2. Переписывание работы по теории вероятностей будет в том же формате, что и оригинальная работа. Пять задач, темы (по задачам):

1. Построить оценки для параметров какого-то распределения или исследовать свойства оценок
2. Классическая задача по теорверу (формула Байеса, формула полной вероятности, включения-исключения, комбинаторика)
3. То же, что и 2
4. Что-то о свойствах распределений, на стыке между статистикой и теорвером; вероятно, доказать или установить какое-то утверждение о распределении или комбинации распределений; например “доказать, что распределение случайной величины $\xi_k = \eta_k - \sqrt{k}$ слабо сходится к стандартному нормальному при $k \rightarrow \infty$, если $\eta_k \sim \Gamma(k, 1/\sqrt{k})$ ”
5. Что-то интересное, нетривиальное, но не очень сложное, скорее всего, какой-то классический пример, парадокс или подход, сформулированный в виде задачи

Example test work 1

Задание 1. Налоговый инспектор из Коннектикута изучает среднюю цену домов в штате. Случайно выбрав 50 домов и обработав их цены, он получил среднюю цену \$175622 и стандартное отклонение \$37221. Помогите ему и постройте доверительный интервал для средней цены дома.

Задание 2. Из 25-ти случайно выбранных клиентов сервис-центра “SSA” 18 были удовлетворены качеством обслуживания. Найдите оценку для доли (процента) удовлетворенных клиентов и постройте 99%-й доверительный интервал для нее.

Задание 3. Алекс заявляет, распределение баллов его студентов имеет дисперсию 100, в то время как Тони уверен, что дисперсия гораздо больше. Помогите им разрешить спор — проверьте заявление Тони как статистическую гипотезу с 10%-м уровнем значимости, считая распределение баллов нормальным, если выборочная дисперсия для случайных 10 студентов оказалась 162.

Задание 4. В рекламе утверждается, что четыре из пяти зубных врачей предпочитают жевательную резинку без сахара. Мы решили проверить это утверждение и опросили 100 зубных врачей, жующих резинку. 73 из них в самом деле предпочитали резинку без сахара. Помогите нам завершить исследование — проверьте рекламный слоган с 10%-м уровнем значимости.

Example test work 2

Задание 1. На молочном заводе недавно был установлен автоматический упаковщик фирмы “Гексапак”. При пусконаладке он разлил в тестовые емкости следующее количество молока (в миллилитрах):

0.48, 0.4, 0.5, 0.5, 0.5, 0.45, 0.45, 0.52, 0.48, 0.42

Считая, что погрешность автомата имеет нормальное распределение, постройте 95%-й доверительный интервал для дисперсии этой погрешности.

Задание 2. При опросе 250 горожан выяснилось, что 55% опрошенных хотели бы, чтобы в их районе построили новую школу. Постройте 99%-й доверительный интервал для доли желающих постройки школы и найдите его ширину.

Задание 3. Производитель лекарства “Фунорен” (от головной боли) в своем буклете утверждал, что “всею одна таблетка остановит боль меньше, чем за полчаса”. При работе с тестовой группой из 100 человек обнаружилось, что среднее время до наступления эффекта составило 28.6 минуты со стандартным отклонением 4.2. Проверьте (с 5%-м уровнем значимости) заявление производителя.

Задание 4. Профессор хочет выяснить, насколько эффективен его спецкурс в смысле подготовки к экзамену, т.е. различается ли доля студентов, сдавших успешно экзамен, среди студентов, посещавших и не посещавших спецкурс. Посещали регулярно спецкурс 300 студентов и экзамен сдали 55% из них, а не посещали 400 человек, и из них экзамен сдали только 49%. Проверьте гипотезу о том, что курс бесполезен, взяв уровень значимости 10%.