

**Демонстрационный вариант
контрольной работы**

Задание 1. Известно, что средний срок устранения аварии с момента получения заявки от жильцов составляет 3 дня. Предполагая, что случайная величина X – длительность устранения аварии с момента получения заявки от жильцов – имеет экспоненциальное распределение, найдите вероятность того, что авария будет устранена не позднее, чем через 6 дней с момента получения заявки от жильцов. (2 балла)

Задание 2. Найдите

1. с помощью нормальной аппроксимации квантиль уровня 0.2 для χ^2_{90} (2 балла)
2. $P(2.25 \leq \chi^2_1 \leq 3.41)$ (2 балла)

Задание 3.

Совместный закон распределения случайных величин X и Y задан следующей таблицей.

$X \backslash Y$	1	2	3
1	0.31	0.02	0.15
2	0.17	0.03	...

1. Найдите условное математическое ожидание X при условии $Y = 3$ (1 балл)
2. Найдите $Cov(2X, -1.5Y)$ (2 балла)

Задание 4. Распределение ответов на вопрос «Насколько регулярно Вы фиксируете свои планы в ежедневнике / блокноте?» среди разных категорий респондентов представлено ниже:

Статус респондента / Регулярность	(Практически) никогда!	Редко	(Почти) всегда!
Исполнительная должность	18	17	35
Руководящая должность	7	10	51
Студент	8	13	8

1. Проверьте гипотезу о независимости регулярности фиксирования планов в ежедневнике/блокноте и статусе респондента на фиксированном уровне значимости 0.01. В частности, выберите подходящую критическую точку из приведенных ниже вариантов. (2 балла)
 - $\chi^2_{2.ppf}(0.995, df = 3)$: 12.838
 - $\chi^2_{2.ppf}(0.99, df = 3)$: 11.345
 - $\chi^2_{2.ppf}(0.995, df = 4)$: 14.861
 - $\chi^2_{2.ppf}(0.99, df = 4)$: 13.277
 - $\chi^2_{2.cdf}(0.99, df = 4)$: 0.089
2. Рассчитайте остаток Пирсона для комбинации признаков «студент – редко» и проинтерпретируйте полученное значение. (1 балл)

Задание 5.

1. После проведения эксперимента, в рамках которого выявляли эффект приема новых витаминов на уровень сонливости, участникам (как экспериментальной, так и контрольной группе) была отправлена по почте ссылка на опрос с целью выявления восприятия их изменения в уровне сонливости в период до проведения эксперимента и после. В результате 30% среди участников контрольной группы и 45% среди участников экспериментальной группы не стали отвечать или не ответили на часть вопросов из анкеты. Поразмышляйте, о чем могут говорить эти значения non-response и как они могут повлиять на интерпретацию результатов опроса? (2 балла)
2. Представьте другую ситуацию. После проведения эксперимента среди его участников проводится все тот же опрос. Однако между Response-rates в экспериментальной группе и контрольной группе нет статистически значимых различий. Можно ли полагаться в оценивании среднего эффекта воздействия только на те ответы, которые доступны нам (то есть, тех респондентов, кто ответил на все вопросы)? Сделайте вывод, опираясь на информацию из следующей таблицы по среднему возрасту (в круглых скобках даны стандартные отклонения, рассчитанные по выборке). При этом возраст является значимой контрольной переменной (confounder). Всего ответивших в каждой группе 300. Подкрепите свой ответ необходимыми расчетами, построив доверительные интервалы, ответ поясните. (2 балла)

Группа ответивших	Возраст
Экспериментальная группа	45 (11)
Контрольная группа	37 (13)

Задание 6. Выведите в общем виде MLE-оценку математического ожидания для сл.в., имеющей произвольное нормальное распределение. (2 балла)

Задание 7. На платную парковку торгово-развлекательного центра в городе в среднем заезжает 15 автомобилей в час. Считая, что количество приезжающих машин распределено по закону Пуассона, найдите вероятность того, что в течение 5 минут на парковку заедет не менее двух машин. (2 балла)