

Закономерность и случайность, случайная изменчивость в точных науках, биологии и медицине. Вероятность случайного события.

#

Случайные величины. Виды случайных величин. Закон распределения дискретной случайной величины. Закон распределения непрерывной случайной величины.

#

Плотность распределения вероятностей. Закон распределения непрерывной случайной величины. Основные числовые характеристики случайных величин.

#

Нормальный закон распределения случайных величин (закон Гаусса).

#

Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность.

#

Статистическое распределение выборки. Графическое представление статистических распределений выборок.

#

Методы описательной статистики. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке. Точечная и интервальная оценки.

#

Понятие о статистических гипотезах и критериях проверки гипотез. Примеры различных критериев и правила работы с ними.

#

Критерии: работа с одной и двумя выборками. Основы корреляционного анализа.

#

Статистика и клиническая практика. Достоверность и статическая значимость.

Стандартное отклонение. Нормальное распределение. Медиана и процентиля.

#

Выборочные оценки. Насколько точны выборочные оценки. Случайные выборки из нормально распределенной совокупности.

#

Две оценки дисперсии. Критическое значение F. Привести пример.

#

Сравнение двух групп: критерий Стьюдента. Принцип метода. Стандартное отклонение разности. Критерий Стьюдента с точки зрения дисперсного анализа.

#

Ошибки в использовании критерия Стьюдента. Критерий Стьюдента для множественных сравнений.

#

Критерий Ньюмена – Кейлса. Критерии Тьюки.

#

Множественные сравнения с контрольной группой. Поправка Бонферрони.

Критерий Даннета.

#

Упругие свойства физических тел. Растяжение и сжатие медицинских материалов.

#

Фазовый состав поликристаллических веществ. Рентгеновская съемка биомедицинских изделий.

#

Световая и электронная микроскопия для исследования и анализ изделий медицинского назначения.

Найдите среднее, стандартное отклонение, медиану, 25- й и 75-й процентиля для следующей выборки 0; 0; 0; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 2; 2; 2; 2; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 5; 5; 5; 5; 6; 7; 9; 10; 11. Можно ли считать, что выборка извлечена из совокупности с нормальным распределением? Обоснуйте свой ответ. (Приведенные числа — клинические оценки тяжести серповидноклеточной анемии).

#

Найдите среднее, стандартное отклонение, медиану, 25- й и 75-й процентиля для следующих данных 289, 203, 359, 243, 232, 210, 251, 246, 224, 239, 220, 211. Можно ли считать, что выборка извлечена из совокупности с нормальным распределением? Обоснуйте свой ответ. (Эти числа — продолжительность (в секундах) физической нагрузки до развития приступа стенокардии у 12 человек с ишемической болезнью сердца).

#

Низкий уровень холестерина липопротеидов высокой плотности (ХЛПВП) — фактор риска ишемической болезни сердца. Некоторые исследования свидетельствуют, что физическая нагрузка может повысить уровень ХЛПВП. Дж. Хартунг и соавт. исследовали уровень ХЛПВП у бегунов-марафонцев, бегунов трусцой и лиц, не занимающихся спортом. Средний уровень ХЛПВП у лиц, не занимающихся спортом, составил 43,3 мг% (стандартное отклонение 14,2 мг%), у бегунов трусцой — 58,0 мг% (стандартное отклонение 17,7 мг%) и у марафонцев — 64,8 мг% (стандартное отклонение 14,3 мг%). Будем считать, что в каждой группе было по 70 человек. Оцените статистическую значимость различий между группами.

#

Стремясь отделить действие тетрагидроканнабинолов от действия дыма, Г. Хубер и соавт. изучили их действие при внутривенном введении. После

ингаляционного введения бактерий крысам вводили спиртовой раствор тетрагидроканнабинолов, контрольной группе вводили этиловый спирт. В обеих группах было по 36 животных. После введения тетрагидроканнабинолов доля погибших бактерий составила в среднем 51,4%, в контрольной группе — 59,4%. Стандартные ошибки среднего составили соответственно 3,2% и 3,9%. Позволяют ли эти данные утверждать, что тетрагидроканнабинолы ослабляют антибактериальную защиту?

#

Стремясь отделить действие тетрагидроканнабинолов от действия дыма, Г. Хубер и соавт. изучили их действие при внутривенном введении. После ингаляционного введения бактерий крысам вводили спиртовой раствор тетрагидроканнабинолов, контрольной группе вводили этиловый спирт. В обеих группах было по 36 животных. После введения тетрагидроканнабинолов доля погибших бактерий составила в среднем 51,4%, в контрольной группе — 59,4%. Стандартные ошибки среднего составили соответственно 3,2% и 3,9%. Позволяют ли эти данные утверждать, что тетрагидроканнабинолы ослабляют антибактериальную защиту?

Решить задачу, используя критерий Стьюдента.

#

Курение считают основным фактором, предрасполагающим к хроническим обструктивным заболеваниям легких. Что касается пассивного курения, оно таким фактором обычно не считается. Дж. Уайт и Г. Фреб усомнились в безвредности пассивного курения и исследовали проходимость дыхательных путей у некурящих, пассивных и активных курильщиков. Для характеристики состояния дыхательных путей взяли один из показателей функции внешнего дыхания — максимальную объемную скорость середины выдоха которую измеряли во время профилактического осмотра сотрудников Калифорнийского университета в Сан-Диего. Уменьшение этого показателя — признак нарушения проходимости дыхательных путей. Данные обследования представлены в таблице.

Группа	Число обследованных	Максимальная объемная скорость середины выдоха, л/с	
		Среднее	Стандартное отклонение
Некурящие			
работающие в помещении, где не курят	200	3,17	0,74
работающие в накуреном помещении	200	2,72	0,71
Курящие			
выкуривающие небольшое число сигарет	200	2,63	0,73
выкуривающие среднее число сигарет	200	2,29	0,70
выкуривающие большое число сигарет	200	2,12	0,72

Можно ли считать максимальную объемную скорость середины выдоха одинаковой во всех группах?

#

Найдите среднее, стандартное отклонение, медиану, 25- й и 75-й процентиля для следующих данных 1,2; 1,4; 1,6; 1,7; 1,7; 1,8; 2,2; 2,3; 2,4; 6,4; 19,0; 23,6. Можно ли считать, что это — выборка из совокупности с нормальным распределением? Обоснуйте свой ответ.

#

Найдите среднее, стандартное отклонение, медиану, 25- й и 75-й процентиля для следующей выборки 0; 0; 0; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 2; 2; 2; 2; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 5; 5; 5; 5; 6; 7; 9; 10; 11. Можно ли считать, что выборка извлечена из совокупности с нормальным распределением? Обоснуйте свой ответ.

#

Курение считают основным фактором, предрасполагающим к хроническим обструктивным заболеваниям легких. Что касается пассивного курения, оно таким фактором обычно не считается. Дж. Уайт и Г. Фреб усомнились в безвредности пассивного курения и исследовали проходимость дыхательных путей у некурящих, пассивных и активных курильщиков. Для характеристики состояния дыхательных путей взяли один из показателей функции внешнего дыхания — максимальную объемную скорость середины выдоха которую измеряли во время профилактического осмотра сотрудников Калифорнийского университета в Сан-Диего. Уменьшение этого показателя — признак нарушения проходимости дыхательных путей. Данные обследования представлены в таблице.

Группа	Число обследованных	Максимальная объемная скорость середины выдоха, л/с	
		Среднее	Стандартное отклонение
Некурящие			
работающие в помещении, где не курят	200	3,17	0,74
работающие в накуренном помещении	200	2,72	0,71
Курящие			
выкуривающие небольшое число сигарет	200	2,63	0,73
выкуривающие среднее число сигарет	200	2,29	0,70
выкуривающие большое число сигарет	200	2,12	0,72

Оцените статистическую значимость различий некурящих работающих в помещении, где не курят со всеми остальными группами. Воспользуйтесь критерием Даннета.

#

Низкий уровень холестерина липопротеидов высокой плотности (ХЛПВП) — фактор риска ишемической болезни сердца. Некоторые исследования свидетельствуют, что физическая нагрузка может повысить уровень ХЛПВП. Дж. Хартунг и соавт. исследовали уровень ХЛПВП у бегунов-марафонцев, бегунов трусцой и лиц, не занимающихся спортом. Средний уровень ХЛПВП у лиц, не занимающихся спортом, составил 43,3 мг% (стандартное

отклонение 14,2 мг%), у бегунов трусцой — 58,0 мг% (стандартное отклонение 17,7 мг%) и у марафонцев — 64,8 мг% (стандартное отклонение 14,3 мг%). Будем считать, что в каждой группе было по 70 человек. Оцените статистическую значимость различий между группами.