

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ**

### **для подготовки к текущему контролю и зачету**

- 1 Обработка экспериментальных данных как средство повышения информационной ценности результатов эксперимента.
- 2 Свойства таблицы экспериментальных данных.
- 3 Структура эксперимента
- 4 Понятие обработки экспериментальных данных
- 5 Способы представления информации. Непрерывное и дискретное описание параметров объекта.
- 6 Шкалы измерений
- 7 Числовые характеристики экспериментальных данных.
- 8 Случайный процесс и случайный сигнал как модели данных
- 9 Основные параметры, описывающие сигналы.
- 10 Классификация детерминированных и случайных сигналов
- 11 Применение математической статистики в процессе обработки экспериментальных данных
- 12 Эмпирическая функция распределения, гистограмма распределения
- 13 Методы описательной статистики. Основные характеристики описательной статистики
- 14 Характеристика нормального распределения
- 15 Распределения, связанные с нормальным. Распределение Стьюдента
- 16 Распределения, связанные с нормальным. Хи-квадрат распределение
- 17 Распределения, связанные с нормальным. F-распределение (Фишера)
- 21 Дискретные распределения случайных величин. Схема Бернулли и биномиальное распределение. Распределение Пуассона
- 22 Принципы проверки статистических гипотез
- 23 Проверка гипотез о законе распределения
- 24 Понятие о точечной и интервальной оценке параметров распределения
- 25 Методы точечной оценки параметров
- 26 Методы интервальной оценки параметров
- 27 Понятие о непараметрических критериях согласия
- 28 Методика определения совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в шкале отношений
- 29 Критерий Крамера-Уэлча
- 30 Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни
- 31 Методика определения достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в порядковой шкале
- 32 Методика определения достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в дихотомической шкале
- 33 Показатели корреляции
- 34 Свойства коэффициента корреляции
- 35 Корреляция Спирмена и Кендалла
- 36 Проверка значимости корреляционных связей
- 37 Основные понятия регрессионного анализа
- 38 Регрессионный анализ нелинейных зависимостей

- 39 Анализ адекватности регрессионной модели
- 40 Основные понятия дисперсионного анализа
- 41 Однофакторный дисперсионный анализ
- 42 Многофакторный дисперсионный анализ
- 43 Проверка значимости в дисперсионном анализе
- 44 Классификация многомерных наблюдений
- 45 Анализ многомерных наблюдений с использованием корреляционной связи.
- 46 Параметрические и непараметрические методы классификации многомерных наблюдений
- 47 Методы факторного анализа. Общая характеристика
- 48 Методы кластерного анализа. Общая характеристика
- 49 Анализ возможностей пакета Excel MS Office применительно к обработке экспериментальных данных.
- 50 Анализ возможностей пакета Matlab применительно к обработке экспериментальных данных

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Научный эксперимент не является средством:

- а) получения новых научных данных;
- б) теоретического обоснования физических явлений или процессов;
- в) подтверждения истинности теорий или гипотез.

2. Методика измерений при проведении научного эксперимента это:

- а) совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализуемым принципом измерений;
- б) порядок элементарных операций и правил измерения, выполнение которых обеспечивает получение результатов с установленной точностью;
- в) физическое явление или эффект, положенный в основу сравнения измеряемой физической величины с ее единицей.

3. При проведении обработки результатов измерительного эксперимента полученные данные считаются:

- а) случайными;
- б) детерминированными;
- в) дискретными.

4. Погрешность, которая определяется как алгебраическая разность между показанием средства измерения и истинным значением измеряемой величины, называется:

- а) приведенной;
- б) абсолютной;
- в) относительной.

5. Задача статистического исследования зависимостей между измеряемыми величинами решается с помощью:

- а) методов описательной статистики;
- б) регрессионного анализа;
- в) кластерного анализа

6. В какой шкале измеряется температура по Цельсию:

- а) порядковой;
- б) отношений;
- в) интервальной.

7. Дихотомическая шкала является разновидностью:

- а) порядковой шкалы;
- б) шкалы отношений;
- в) шкалы наименований.

8. Совокупность объектов или наблюдений, все элементы которой подлежат изучению при статистическом анализе, называется:

- а) случайным множеством;
- б) генеральной совокупностью;
- в) выборочной совокупностью.

9. Репрезентативность - это способность выборочной совокупности:

- а) количественно;
  - б) качественно;
  - в) количественно и качественно
- отражать свойства генеральной совокупности

10. Чтобы уменьшить ошибку репрезентативности, рассчитанную в условиях механического отбора из генеральной совокупности, необходимо:

- а) уменьшить численность выборочной совокупности;
- б) увеличить численность выборочной совокупности;
- в) применить повторный метод отбора.

11. Взаимосвязь статистических показателей выборочной и генеральной совокупностей определяется законом больших чисел - чем больше число случайных величин, тем их

- а) средняя арифметическая ближе к средней арифметической генеральной совокупности;
- б) функция распределения ближе к функции распределения генеральной совокупности;
- в) дисперсия ближе к дисперсии генеральной совокупности

12. Сколько параметров имеет нормальное распределение случайных величин:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3.

13. Стандартное нормальное распределение имеет:

- а) среднее 1 и стандартное отклонение 1;
- б) среднее 0, стандартное отклонение любое;
- в) среднее 0 и стандартное отклонение 1

14. Пусть случайные величины  $\xi_0, \xi_1, \dots, \xi_n$  и  $\eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m$  независимы и каждая из них имеет стандартное нормальное распределение.

Тогда случайная величина

$$F_{m,n} = \frac{n(\eta_1^2 + \dots + \eta_m^2)}{m(\xi_1^2 + \dots + \xi_n^2)}$$

подчиняется распределению:

- а) Фишера;
- б) Стюдента;
- в) Пирсона

15. Какое из следующих видов распределения случайных величин является дискретным:

- а) Стьюдента;
- б) нормальное;
- в) биномиальное.

16. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 6, 8, 9 равна:

- а) 6;
- б) 4;
- в) 9.

17. Медиана вариационного ряда 2, 3, 5, 6, 7, 9 равна:

- а) 5;
- б) 6;
- в) 5,5.

18. Эмпирической плотностью распределения называется:

- а) регрессионная зависимость на экспериментальных данных;
- б) гистограмма;
- в) полигон.

19. Гистограмма это:

- а) столбчатая диаграмма, по оси абсцисс которой откладываются элементы вариационного ряда, а по оси ординат - соответствующая им частота;
- б) столбчатая диаграмма, по оси абсцисс которой откладываются элементы вариационного ряда, а по оси ординат - соответствующая им плотность вероятности;
- в) столбчатая диаграмма, по оси абсцисс которой откладываются сгруппированные элементы вариационного ряда, а по оси ординат - соответствующая им частота

20. Оптимальное разбиение на интервалы построения гистограммы дает:

- а) поправка Шеппарда;
- б) формула Стерджеса;
- в) статистика Кохрана.

21. Если дисперсию выборочной совокупности уменьшить в 4 раза, то ошибка выборки:

- а) уменьшится в 4 раза;
- б) не изменится;
- в) уменьшится в 2 раза

22. Какая из нижеперечисленных описательных статистик не относится к показателям положения:

- а) медиана;
- б) выборочная дисперсия;
- в) мода.

23. Выберите правильный путь построения гистограммы выборочного распределения в программе Excel:

- а) Вставка – Диаграмма – Гистограмма;
- б) Сервис - Анализ данных – Гистограмма;
- в) оба пути правильные.

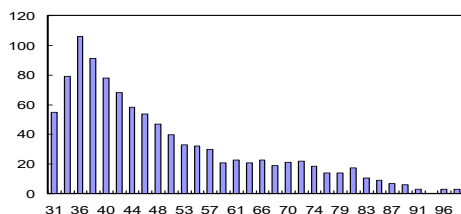
24. К показателям точности измерений относятся:

- а) дисперсия;
- б) среднее;
- в) медиана

25. Случайную составляющую погрешности измерения характеризует:

- а) дисперсия;
- б) среднее;
- в) медиана

26. Для данной гистограммы коэффициент асимметрии:



- а)  $> 0$ ;
- б)  $= 0$ ;
- в)  $< 0$

27. Функция выборки, равная элементу вариационного ряда с номером  $[0,5n+1]$  называется:

- а) дециль;
- б) квартиль;
- в) медиана

28. Коэффициент эксцесса характеризует островершинность распределения относительно:

- а) нормального распределения;
- б) центра группирования;
- в) начала координат

29. Если распределение случайных величин асимметрично, то наилучшей характеристикой центра распределения является:

- а) мода;
- б) медиана;
- в) среднее значение

30. Для результатов измерений в порядковой шкале при небольшом числе данных единственным информативным показателем описательной статистики является:

- а) гистограмма;
- б) среднее значение;
- в) размах

31. Алгоритм проверки статистических гипотез следующий:

- 1 Этап. Рассчитывают эмпирические значения критерия.
- 2 Этап. Выбирают статистический критерий.
- 3 Этап. Находят критическое значение критерия.
- 4 Этап. Выдвигают предположение - основную гипотезу.
- 5 Этап. Делают вывод о правильности основной гипотезы.
- 6 Этап. Задают величину уровня значимости.

Расположить этапы в правильном порядке.

- а) 2,4,6,1,3,5;
- б) 6,2,3,1,4,5;
- в) 4,6,2,1,3,5

32. Уровнем значимости называется:

- а) вероятность ошибки первого рода;
- б) значение вероятности, при которой событие можно считать практически невозможным;
- в) значение случайной величины равное определенному значению.

33. Ошибка первого рода при проверке статистических гипотез:

- а) вероятность ошибки определения плотности распределения случайной величины;
- б) вероятность отвергнуть правильную гипотезу;
- в) вероятность принять ложную гипотезу.

34. Ошибка второго рода при проверке статистических гипотез:

- а) вероятность принятия гипотезы когда она не верна;
- б) вероятность ошибки оценки критической области;
- в) вероятность отклонения нулевой гипотезы.

35. Критерий Стьюдента используют для:

- а) проверки принадлежности выборки нормальной генеральной совокупности,
- б) проверки равенства дисперсий двух случайных выборок,
- в) проверки равенства средних двух случайных выборок

36. Критерии согласия используются для проверки:

- а) о равенстве дисперсий;
- б) гипотез о законе распределения;
- в) гипотез о равенстве средних

37. Нулевая гипотеза принимается, если:

- а) эмпирическое значение критерия меньше или равно критическому;
- б) эмпирическое значение критерия больше критического;
- в) эмпирическое значение критерия меньше критического

38. Эмпирическое значение критерия Стьюдента вычисляется по формуле

$$T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{(m-1)s_x^2 + (n-1)s_y^2}} \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}} \text{ для:}$$

- а) независимых сравниваемых выборок;
- б) зависимых сравниваемых выборок;
- в) для тех и других.

39. Проанализирована работа четырех экземпляров фотоколориметров, на каждом из которых проведено по 10 экспериментов. Получены следующие оценки дисперсий для каждого экземпляра: 0.19; 0.26; 0.37; 0.40. Проверить, одинакова ли точность приборов на уровне значимости 0,05 и критическом значении критерия Кохрена 0,502. Варианты ответов:

- а) одинакова;
- б) различна;
- в) в данном случае критерий Кохрена не применим.

40. Двухвыборочный критерий однородности Колмогорова-Смирнова предназначен для определения сходства или различия:

- а) двух выборочных средних;
- б) двух выборочных дисперсий;
- в) функций распределения двух выборок.

41. Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни не применяется для проверки сходства или различия двух выборок, измеренных в:

- а) шкале интервалов;
- б) шкале интервалов;
- в) порядковой шкале.

42. Статистической называется зависимость, при которой изменение одной из случайных величин:

- а) приводит к изменению другой случайной величины;
- б) приводит к изменению распределения другой случайной величины;
- в) приводит к пропорциональному изменению другой случайной величины

43. Если при изменении одной величины изменяется

- а) среднее значение другой;
  - б) дисперсия другой;
  - в) медианное значение другой,
- то статистическая зависимость называется корреляционной



44. Выражение  $K = \frac{n_1 n_4 - n_2 n_3}{n_1 n_4 + n_2 n_3}$  используется для определения тесноты связи

двух качественных признаков, каждый из которых состоит из двух групп.

Коэффициент К называется:

- а) коэффициентом корреляции;
- б) коэффициентом контингенции;
- в) коэффициентом ассоциации.

45. Если коэффициент корреляции равен единице, то между двумя случайными величинами связь:

- а) прямая;
- б) обратная;
- в) функциональная

46. Дополните следующую корреляционную матрицу:

$$\begin{vmatrix} - & 0,7 & 0,3 \\ 0,7 & - & 0,1 \\ 0,3 & 0,1 & - \end{vmatrix}$$

- а) 0, 0, 0;
- б) 1, 1, 1;
- в) 0,5; 0,5; 0,5

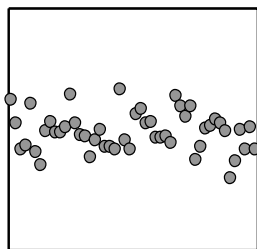
47. Справедливо ли утверждение, что умножение переменных  $x$  и  $y$  на постоянные коэффициенты или сложение их с некоторыми постоянными величинами не изменяет коэффициент корреляции:  $r_{xy} = r(ax + b, cy + d)$ :

- а) да;
- б) нет;
- в) в некоторых случаях

48. Какой коэффициент корреляции выражает степень тесноты линейной связи между двумя распределенными нормально количественными переменными:

- а) Спирмена,
- б) Кендалла,
- в) Пирсона.

49. На приведенной диаграмме рассеяния коэффициент корреляции:



- а)  $1 > r_{xy} > 0$ ;
- б)  $-1 < r_{xy} < 0$ ;
- в)  $r_{xy} = 0$

50. Основная гипотеза о значимости выборочного линейного коэффициента корреляции:

- а)  $r_{xy} \neq 0$ ;
- б)  $r_{xy} < 0$ ;

в)  $r_{xy} = 0$

51. Оценка значимости коэффициента корреляции производится по:

- а) критерию Стьюдента;
- б) критерию Фишера;
- в) критерию Пирсона

52. Регрессионный анализ это:

- а) метод установления аналитического выражения зависимости между переменными;
- б) метод установления статистической связи между переменными;
- в) метод анализа результатов наблюдений, зависящих от различных одновременно действующих факторов

53. Согласно методу наименьших квадратов наилучшая статистическая оценка параметра должна отвечать условию:

- а)  $M(a_i - \hat{a}_i)^2 = \min,$
- б)  $\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{a}_i)^2 = \min,$
- в)  $\sqrt{M(a_i - \hat{a}_i)^2} = \min,$

54. Разница между действительными значениями зависимой переменной и ее расчетными значениями по уравнению регрессии называется:

- а) регрессионными остатками;
- б) регрессионной разностью;
- в) погрешностью регрессионной модели

55. Основная гипотеза проверки правильного подбора уравнения регрессии: уравнение регрессии не значимо, т.е.

- а) факторная дисперсия больше остаточной;
- б) факторная дисперсия меньше остаточной;
- в) факторная и остаточная дисперсии статистически неразличимы

56. Значимость уравнения регрессии определяется по:

- а) критерию Стьюдента;
- б) критерию Фишера;
- в) критерию Пирсона

57. При правильном подборе линии регрессии остатки:

- а) распределены нормально;
- б) отсутствуют;
- в) имеют одинаковое значение

58. Когда хотят выяснить, оказывает ли влияние на результат эксперимента некоторый качественный фактор, который имеет несколько различных уровней реализации, применяют:

- а) дисперсионный анализ;
- б) факторный анализ;
- в) корреляционный анализ

59. Основной целью дисперсионного анализа является исследование значимости различий между:

- а) дисперсиями сравниваемых выборок ,
- б) средними значениями сравниваемых выборок,
- в) функциями распределения сравниваемых выборок

60. Правило сложения дисперсий в дисперсионном анализе:

- а) общая дисперсия равна сумме внутригрупповых дисперсий;
- б) общая дисперсия равна сумме межгрупповой дисперсии и средней из внутригрупповых дисперсий;
- в) общая дисперсия равна сумме межгрупповых дисперсий