Федеральное агентство по образованию
САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

И. М. Гамаюнова, М.М. Бурашникова

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Учебное пособие для студентов Института химии
направление 020100 - Химия

САРАТОВ
2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебное пособие составлено по материалам лекционного курса ”Методы математической статистики в химии”, читаемого для студентов Института химии Саратовского государственного университета. Задачей курса является подготовка студентов к освоению методов обработки и способов представления результатов физико-химического эксперимента, который составляет основу общих и специальных практикумов по всем основным разделам химии: общей и неорганической, физической, аналитической, коллоидной и технической.

В учебное пособие включены вопросы и задачи по основным разделам математической статистики: законы распределения случайных величин, числовые характеристики законов распределения. Рассмотрены методы статистического оценивания параметров распределения, статистика малых выборок и методы проверки статистических гипотез.

Тестирование как форма контроля имеет преимущества: оно сокращает время опроса. Позволяет более объективно оценивать знания студентов, т.к. все они оказываются в равном положении. Оценка, выставляемая студенту, не зависит от субъективного подхода преподавателя. В конце тестирования предполагается просмотр и анализ не правильных ответов.

По своему содержанию тест отвечать всем требованиям системности знаний, комплексно и сбалансировано отображает основные темы учебной дисциплины.

Тесты содержат задания трех уровней сложности. Первый из них требует выбора правильного ответа и основан на тренировке памяти. Второй уровень сложности представлен нестандартными заданиями. Ответы на них требуют логического мышления на базе усвоенного учебного материала. Задания третьего уровня сложности предполагают проведение расчетов, по результатам которых приводится ответ.

Тесты составлены таким образом, что каждое последующее задание, как правило, связано с предыдущим и в одном разделе от задания к заданию возрастает трудность материала. В то же время каждое задание независимо от других, так что вклад каждого в ошибку педагогического измерения минимален. Такая структура тестов позволяет оценить не только способность запомнить тот или иной теоретический материал, но и применять его положения в различных ситуациях. Подобные тесты разработаны для всех разделов математической статистики. Они позволяют неформально оценить и дифференцировать студентов по объему и качеству полученных знаний. Для оценки знаний на кафедре выбраны следующие критериальные оценки: оценка “удовлетворительно” выставляется студенту, набравшему не менее 45% от общей суммы баллов, точнее 45-60% баллов; оценка хорошо – студенту, набравшему 61-80% баллов; выше 80% выставляется отличная оценка.

Раздел 1. Понятие о выборке и генеральной совокупности

1. Что собой представляет генеральная совокупность?

А) набор всех мыслимых значений случайной величины

Б) ограниченный набор значений случайной величины

В) большое количество значений случайной величины

Г) часть значений СВ, принадлежащих генеральной совокупности

2. Что собой представляет выборка из генеральной совокупности?

а) набор всех мыслимых значений случайной величины

б) большое количество значений случайной величины

в) часть значений СВ, принадлежащих генеральной совокупности

г)) ограниченный набор значений случайной величины

3.. Что собой представляет оценка параметра?

А) $\hat{a} = a^* \pm \Delta a$ Б) $\hat{a} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i}{n}$ В) $\hat{a} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i}{n} \pm \Delta a$

4. Установите соответствие свойства «наилучшей оценки» параметра распределения СВ отвечающему этому свойству математическому выражению:

А) несмещенная оценка Б) состоятельная оценка В) эффективная оценка

1) $M(\hat{a}) = a$;   2) $D(\hat{a}) = \min$; 3) $\lim \hat{a} = a$ *при* $n \to \infty$

5. Что собой представляет функция правдоподобия?

А) произведение функций распределения СВ

Б) совместная функция распределении СВ для повторной выборки

В) сумма функций распределения СВ для повторной выборки

Г) одномерная функция плотности вероятности

Д) N-мерная функция плотности вероятности

6. Функции правдоподобия отвечает выражение

а) $L = \prod_{i=1}^{n} f_i(x_{i,} m, \sigma^2)$ Б)) $L = \sum_{i=1}^{n} f_i(x_i, m, \sigma^2)$ В) N-мерная функция плотности вероятности г) L принимает максимальное значение

7. Что собой представляет "повторная" выборка?
А) все измерения независимы Б) все измерения зависимы В**)** все измерения имеют одинаковую функцию распределения Г) все измерения имеют разные функции распределения

8. Для повторной выборки $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$, подчиняющейся закону распределения с плотностью вероятности $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ ($x \geq 0$), функция правдоподобия отвечает выражению

А) $L = \lambda^n e^{-\lambda \sum_{i=1}^{n} x_i}$ Б) $L = \sum_{i=1}^{n} \lambda \exp(-\lambda \cdot x_i)$ В) $L = \lambda^n e^{-\lambda \cdot n \cdot x_i}$

9. Для повторной выборки $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$, подчиняющейся закону распределения с плотностью вероятности $f(x) = v\alpha^v x^{-(v+1)}$. где $v>0$ и $0>\alpha> x$, составить функцию правдоподобия
А) $L = v^n \alpha^{\sum v} \prod x_i^{-(v+1)}$ Б) $L = v^n \alpha^{\sum v} \sum x_i^{-(v+1)}$ В) $L = \sum v \alpha^{\sum v} \prod x_i^{-(v+1)}$

10. Для повторной выборки $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$, подчиняющейся закону распределения с плотностью вероятности $f(x) = vc\, exp(-vx^c)$. где($x>0$), $c>0$ *и* $v>0$, составить функцию правдоподобия

А) $L = v^n c^n\, exp\, (-v\sum x_i^c)$ Б) $L = v^n c^n / exp\, v\sum x_i^c\,)$ В) $L = \sum vc\, exp\, (-v\sum x_i^c)$
.

11. Наилучшие оценки параметров распределения определяются с помощью следующих операций:
А) составить функцию правдоподобия, прологарифмировать ее, найти производную lnL по искомому параметру, приравнять производную нулю, найти искомый параметр
Б) составить функцию правдоподобия, продифференцировать ее по искомому параметру, приравнять производную нулю, найти искомый параметр,
В) составить функцию правдоподобия, приравнять ее нулю, найти искомый параметр
Г) составить функцию правдоподобия, проинтегрировать ее, найти искомый параметр

12. Для повторной выборки x_1, x_2, x_3,...,x_n, подчиняющейся нормальному закону распределения с плотностью $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-m)^2}{2\sigma^2}}$, наилучшая оценку параметра m соответствует

А) средневзвешенному значению СВ

Б) среднему арифметическому значению СВ В) медиане СВ

13. Какое математическое выражение характеризует несмещенность оценки параметра?

А) $M(\hat{a}) = a$ Б) $D(\hat{a}) = \min$ В) $\lim \hat{a} = a$ *при* $(n \to \infty)$

14. Какое математическое выражение характеризует состоятельность оценки параметра?

А) $M(\hat{a}) = a$ Б) $D(\hat{a}) = \min$ В) $\lim \hat{a} = a$ *при* $(n \to \infty)$

15. Какое математическое выражение характеризует эффективность оценки

А) $M(\hat{a}) = a$ Б) $D(\hat{a}) = \min$ В) $\lim \hat{a} = a$ *при* $(n \to \infty)$

16 Дисперсии среднего арифметического нормально распределенной случайной величины соответствует выражение

А) $\sigma^2(\bar{x}) = \frac{\sigma^2(x)}{n}$ Б) $\sigma^2(\bar{x}) = M(x-m)^2$ В) $\sigma^2(\bar{x}) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2$

Г) $\sigma^2(\bar{x}) = \frac{\sigma^2}{n-1}$

17 Рассеяние единичных результатов и среднего арифметического (дисперсия) различаются следующим образом:

А) они одинаковы и не зависят от количества СВ

Б) рассеяние единичных результатов в «n» раз больше, чем рассеяние среднего арифметического

В) рассеяние единичных результатов в « n^2 » раз больше, чем рассеяние среднего арифметического.

18 Увеличить точность результатов эксперимента можно, уменьшив их рассеяние (дисперсию) за счет

А) увеличения числа параллельных опытов

Б) за счет выбора более точного метода при неизменном количестве параллельных опытов

В) за счет увеличения числа параллельных опытов и уменьшения погрешности эксперимента

Укажите наиболее эффективный метод

19. Уменьшить рассеяние (стандартное отклонение) результатов эксперимента в 3 раза можно, увеличив число параллельных опытов

А) в 3 раза Б) в 6 раз В) в 9 раз Г) в 12 раз

20. Для повторной выборки $x_1, x_2, x_3,\ldots,x_n$, подчиняющейся нормальному закону распределения с плотностью $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-m)^2}{2\sigma^2}}$, наилучшая оценка выборочной дисперсии определяется выражением

А) $S^2(x) = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$ Б) $S^2(x) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2$ В) $S^2(x) = \sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$

21.Укажите выражение для «исправленной» выборочной дисперсии

А) $S^2(x) = \sigma^2(x) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2$ **Б)** $S^2(x) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$ В) $S_1^2(x) = \frac{1}{n-1}\sum(x_i - \bar{x})^2$

Раздел 2. Числовые характеристики и функции распределения случайных величин (СВ)

1. СВ называется непрерывной, если на некотором отрезке принимает

А) счетное ограниченное число значений
б) несчетное число значений
В) счетное бесконечное число значений
2. Вариационный ряд представляет собой
А) последовательность СВ в порядке возрастания их численных значений
Б) последовательность СВ в порядке убывания их численных значений
В) любая упорядоченная последовательность

3. Закон распределения СВ устанавливает связь
А) между численным значением СВ и вероятностью ее появления
Б) между вероятностью появления СВ и ее порядковым номером в числовой последовательности
В) между численным значением СВ и порядковым номером в числовой последовательности

4. Аналитическим выражением закона распределения непрерывных СВ является
А) вариационный ряд
Б) многоугольник распределения
В) гистограмма распределения
Г) таблица значений СВ и их вероятностей
Д) функция распределения

5. Аналитическим выражением закона распределения дискретных СВ является
А) вариационный ряд
Б) многоугольник распределения
В) гистограмма распределения
Г) таблица значений СВ и их вероятностей
Д) функция распределения

6. Гистограмма распределения непрерывных СВ
А) разбивает вариационный ряд на несколько интервалов, обязательно одинаковых

Б) разбивает вариационный ряд на несколько интервалов, необязательно одинаковых

В) разбивает вариационный ряд на несколько интервалов обязательно неодинаковых

7. На гистограмме распределения непрерывных СВ

А) вероятность появления СВ в некотором интервале характеризуется высотой прямоугольника

Б) высота прямоугольника равна частоте появления СВ в данном интервале интервале

В) высота прямоугольника равна частоте появления СВ в данном интервале, деленной на ширину интервала

8.Числовые характеристики распределения, определяющие

А) центр распределения

Б) рассеяние СВ относительно центра распределения

В) указывает одно или несколько наиболее вероятных значений

Г) значение СВ, относительно которого вероятности СВ распределяются поровну

Укажите соответствие ответов, обозначенных цифрами, поставленным вопросам, обозначенным буквами:

1-дисперсия, 2 – математическое ожидание, 3 – мода, 4 - -медиана

9. Гистограмма распределения дискретных СВ отражает

А) связь значений СВ с вероятностью их появления

Б) вероятность попадания СВ в некоторый интервал их значений

10. Функция распределения может быть записана в аналитической форме для

А) дискретных СВ

Б) непрерывных СВ

В) непрерывных и дискретных СВ

11. Математическое ожидание неравномерно распределенных дискретных СВ определяется выражением

А) $m = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i p_i}{\sum_{i=1}^{n} p_i}$ Б) $m = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$ В) $m = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i$ Г) $m = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$

12. Математическое ожидание равномерно распределенных дискретных СВ определяется выражением

А) $m = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i p_i}{\sum_{i=1}^{n} p_i}$ Б) $m = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$ В) $m = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i$ Г) $m = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$

13. Математическое ожидание приведенных значений СВ

X	0	1	2	3	4	5
p_i.	0.168	0.360	0.309	0.132	0.028	0.003

равно:

А) 1,501 Б) 2,500 В) 5.755 Г) 1,667

14. Для равномерно распределенной случайной величины в интервале [a,b] с плотностью распределения *f(x)*=c, математическое ожидание равно:

а) $m = \frac{a+b}{2}$ **б)** $m = \int_a^b x f(x) dx$ в) $m = \int_a^b (x-m)^2 f(x) dx$ г) $m = \int_a^b (x-m)^2 \frac{1}{b-a}) dx$

15. Для равномерно распределенной случайной величины в интервале [0,10] с плотностью распределения *f(x)*=0.1, математическое ожидание равно:

(Ответ введите числом)

16. Вычислите математическое ожидание суммы $M[x+\pi]$ для ряда

X	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00

для которого $p_1=p_2=p_3=p_4=p_5$.

Ответ введите числом с точностью до второго знака после запятой

17.. Вычислить математическое ожидание произведения $M[x\times\pi]$ для ряда

X	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00

для которого $p_1=p_2=p_3=p_4=p_5$.

Ответ введите числом с точностью до второго знака после запятой

18. Даны два вариационных ряда

X 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00

$p_2=p_4=p_6=p_8=p_{10}$

и $У$ 5.00 15.00 20.00 25.00 30.00 35.00 40,00

$p_5=p_{15}=\ldots\ldots=p_{40}$. Вычислить $M[x+y]$.

Ответ введите числом с точностью до второго знака после запятой

19. Для вариационных рядов

X 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00

$p_2=p_4=p_6=p_8=p_{10}$

и $У$ 5.00 15.00 20.00 25.00 30.00 35.00 40.00

$p_5=p_{15}=\ldots\ldots=p_{40}$. вычислить $M[x\times y]$. Ответ введите числом с учетом количества значащих цифр слагаемых

20. Мода дискретных СВ представляет собой:

А) значение, имеющее наибольшую вероятность

Б) значение, для которого плотность распределения имеет максимум.

В) величину, которая делит площадь, ограниченную кривой распределения и осью абсцисс пополам

21. Мода непрерывных СВ представляет собой

А) значение, имеющее наибольшую вероятность

Б) значение, для которого плотность распределения имеет максимум

В) величину, которая делит площадь, ограниченную кривой распределения и осью абсцисс пополам

22. Медиана СВ представляет собой

А) значение, имеющее наибольшую вероятность.

Б) значение, для которого плотность распределения имеет максимум.

В) величину, которая делит площадь, ограниченную кривой распределения и осью абсцисс пополам

23. Математическое ожидание, мода и медиана совпадают в случае

А) одномодального симметричного распределения

Б) двухмодального симметричного распределения

В) одномодального ассимметричного распределения

24. Формула для расчета дисперсии дискретных неравномерно распределенных СВ

А) $\sigma^2(x) = \sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2 \cdot p_i$ Б) $\sigma^2(x) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2$

В) $\sigma^2(x) = \int_{-\infty}^{\infty}(x-m)^2 f(x)dx$

25 Формула для расчета дисперсии дискретных равномерно распределенных СВ

А) $\sigma^2(x) = \sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2 \cdot p_i$

Б) $\sigma^2(x) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2$ В) $\sigma^2(x) = \int_{-\infty}^{\infty}(x-m)^2 f(x)dx$

26. Формула для расчета дисперсии непрерывных СВ

А) $\sigma^2(x) = \sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2 \cdot p_i$ Б) $\sigma^2(x) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - m)^2$

В) $\sigma^2(x) = \int_{-\infty}^{\infty}(x-m)^2 f(x)dx$

27. Рассчитайте дисперсию для ряда

X	0	1	2	3	4	5
p_i.	0.168	0.360	0.309	0.132	0.028	0.003

Ответ введите числом, оставив два знака после запятой

28. Вычислите стандартное отклонение для ряда

X	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00

для которого $p_1=p_2=p_3=p_4=p_5$.

Ответ введите числом с двумя значащими цифрами после запятой

29. Для вариационных рядов *X* и *У*

X	2	4	6	8	10

$p_2=p_4=p_6=p_8=p_{10}$

и *У*	5	15	20	25	30	35	40

$p_5=p_{15} = ... =p_{40}$.

вычислить дисперсию суммы *X* и *У*. . Ответ округлите до целого числа

30 Для вариационных рядов X и $У$

X 2 4 6 8 10

$p_2 = p_4 = p_6 = p_8 = p_{10}$

и $У$ 5 15 20 25 30 35 40

$p_5 = p_{15} = \ldots\ldots = p_{40}$.

вычислить дисперсию разности X и $У$

Полученный результат округлите до целого числа.

31. для вариационных рядов X и $У$

X 2 4 6 8 10

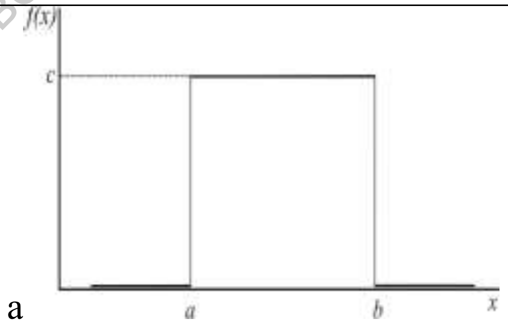
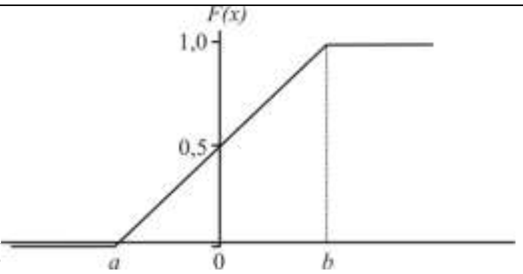
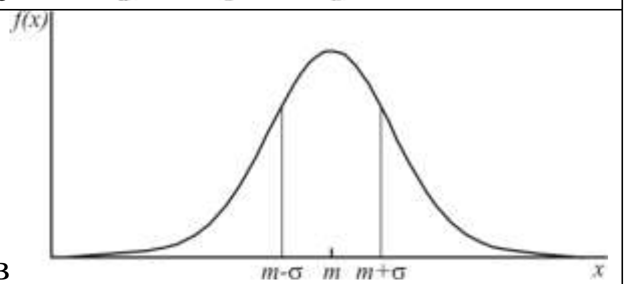
$p_2 = p_4 = p_6 = p_8 = p_{10}$

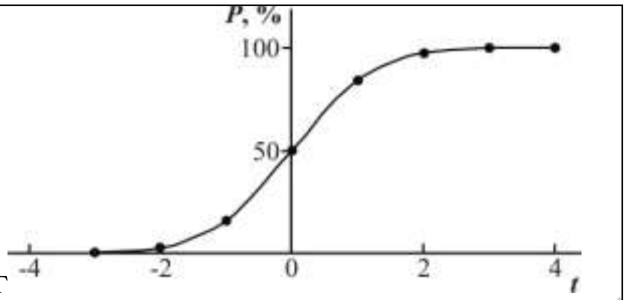
и $У$ 5 15 20 25 30 35 40

$p_5 = p_{15} = \ldots\ldots = p_{40}$

вычислить дисперсию выражения $\frac{X-Y}{2}$. Полученный результат округлите до целого числа.

32. Установить соответствие между функциями распределения и графиками

1 $f(x) = \frac{1}{b-a}$	 а
2 $\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{t} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$	 б
3 $F(x) = \int_a^x \frac{dx}{b-a}$	 в

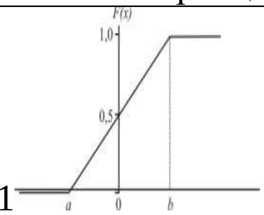
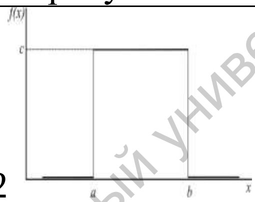
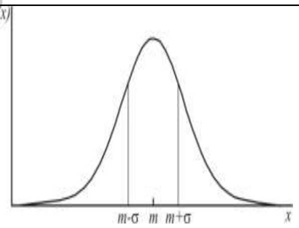
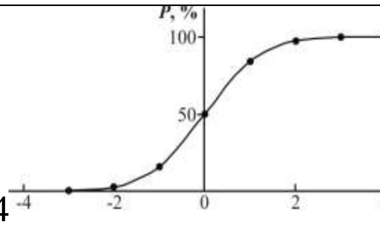
4 $f(x)=\dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{x-m}{\sigma}\right)^2\right]$	г 

33. Математическое выражение интегральной функции для равномерного распределения это:

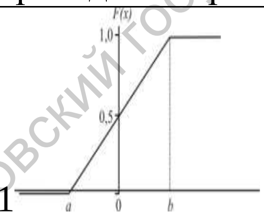
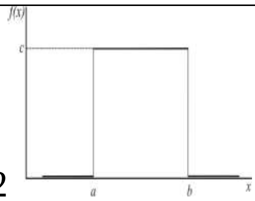
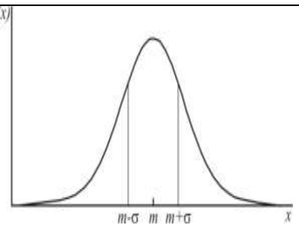
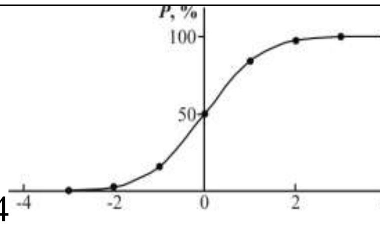
А) $F(x)=\int\limits_a^x \dfrac{dx}{b-a}$ Б) $f(x)=\dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{x-m}{\sigma}\right)^2\right]$

В) $\Phi(t)=\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}\int\limits_{-\infty}^{t}\exp\left(-\dfrac{t^2}{2}\right)dt$ Г) $f(x)=\dfrac{1}{b-a}$

34. График функции плотности вероятности для равномерного распределения СВ приведен на рисунке

1 	2 	3 	4 

35. График интегральной функции для равномерного распределения СВ приведен на рисунке

1 	2 	3 	4 

36. Равномерное распределение задано функцией

$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ 0.1 & 0\le x\le 10,\\ 0 & x>10\end{cases}$$

Вычислить $F(8)$. Ответ введите числом.

37 Функция плотности вероятности для СВ, подчиняющихся нормальному закону распределения, имеет вид

А) $F(x)=\int_a^x \frac{dx}{b-a}$ Б) Б) $\Phi(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{t}\exp\left(-\frac{t^2}{2}\right)dt$ В) $f(x)=\frac{1}{b-a}$

Г) $f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2\right]$

38. Кривая Гаусса имеет следующие свойства:
А) четная функция, б) нечетная функция. В) форма кривой зависит от математического ожидания. Г) форма кривой не зависит от математического ожидания, д) форма кривой зависит от дисперсии, е) форма кривой не зависит от дисперсии, ж) кривая симметрична относительно математического ожидания, з) кривая несимметрична относительно математического ожидания

39.Свойства нормированной переменной t
А) имеет ту же размерность, что и случайная величина
Б) не имеет размерности В) имеет меньшие численные значения, чем сама СВ
В) отражает отклонение СВ от математического ожидания
Г) характеризует отклонение СВ от математического ожидания в долях стандартного отклонения

40.Установить соответствие между доверительной вероятностью, равной А) 80%, Б) 95%, В) 68.27%, Г) 99.73% и численными значениями нормированной переменной 1) ± 1.28, 2) ± 1, 3) ± 1.96, 4) ± 3

41. Дифференциальная функция нормированного нормального закона распределения имеет вид:

А) $F(x)=\int\limits_a^x \frac{dx}{b-a}$ Б) $f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2\right]$

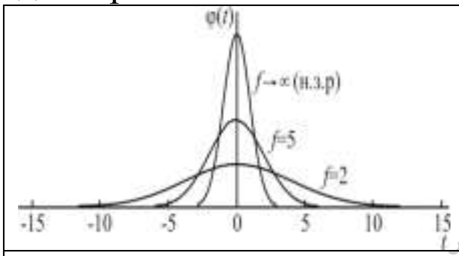
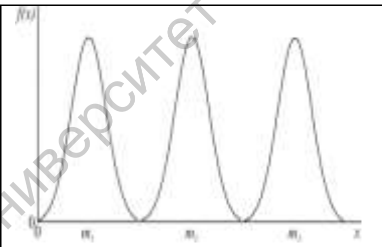
В) $\Phi(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int\limits_{-\infty}^{t}\exp\left(-\frac{t^2}{2}\right)dt$, Г) $f(x)=\frac{1}{b-a}$,Д) $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{t^2}{2}\right]$

42. Функция Лапласа имеет вид:

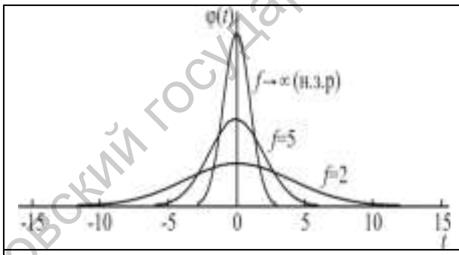
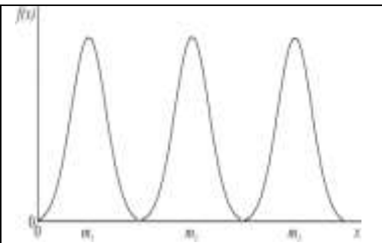
А) $F(x)=\int\limits_a^x \frac{dx}{b-a}$ Б) $f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2\right]$

В) $\Phi(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int\limits_{-\infty}^{t}\exp\left(-\frac{t^2}{2}\right)dt$,Г) $f(x)=\frac{1}{b-a}$, Д) $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{t^2}{2}\right]$

43). Выбрать рисунок с кривыми Гаусса, различающимися величиной дисперсии

		
а	б	в

44. Выбрать рисунок с кривыми Гаусса, различающимися величиной математического ожидания

		
а	**б**	в

45. Функция, называемая интегралом ошибок:

А) $F(x)=\int\limits_a^x \frac{dx}{b-a}$ Б) $f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2\right]$

В) $\Phi(t)=\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}\int\limits_{-\infty}^{t}\exp\left(-\dfrac{t^2}{2}\right)dt$,Г) $f(x)=\dfrac{1}{b-a}$, Д) $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\dfrac{t^2}{2}\right]$

46. Выразите с помощью нормированного НЗР вероятность попадания СВ на отрезок [t_1=0.5; t_2=1.5]. Определите ее по справочным таблицам.

Ответ введите числом с четырьмя знаками после запятой

47. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием m=40 и дисперсией $D(x)$=100. Найти вероятность попадания в интервал [10; 70].

Ответ введите числом с четырьмя знаками после запятой

48. Толщина гальванического покрытия на 10 образцах составила 2.50; 2.05; 2.30; 2.82; 2.75; 2.85; 2.01; 1.90; 1.85; 2.65 микрометра. Укажите, количество бракованных изделий при доверительной вероятности P_0=0.95, если математическое ожидание равно m=2.3 и стандартное отклонение σ = 0.3.

Ответ введите числом

49. Толщина гальванического покрытия на 10 образцах составила 2.50; 2.05; 2.30; 2.82; 2.75; 2.85; 2.01; 1.90; 1.85; 2.65 микрометра. Укажите, количество бракованных изделий при доверительной вероятности P_0 = 0.80, если математическое ожидание равно m=2.3 и стандартное отклонение σ = 0.3.

Ответ введите числом

50. Рассчитайте значение функции Гаусса для t= -1 учитывая, что σ^2=4.

Ответ введите числом с тремя знаками после запятой

51. Рассчитать значение интегральной функции нормального закона распределения по табличным данным, используя значения двустороннего интеграла Лапласа для t = 1.0.

Ответ введите числом с четырьмя знаками после запятой

52. Автомат производит шарики для подшипников. Шарик считается годным, если отклонение X диаметра шарика от проектного размера по абсолютной величине меньше 0.7 мм. Считая, что случайная величина X распределена нормально со средним квадратичным

отклонением σ=0.4 мм, найти, сколько в среднем будет годных шариков среди 100 изготовленных (так как X – отклонение, то $M(X)$=0).

Ответ введите числом

53. Случайная величина X распределена нормально с m=25. Вероятность попадания X в интервал [10; 15] равна 0.2. Чему равна вероятность попадания X в интервале[35; 40]?

Ответ введите числом

54. Случайная величина X распределена нормально с m=10 и σ=5. Найти левую границу интервала, симметричного относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0.95 попадет X в результате испытания.

Ответ введите числом

55. Случайная величина X распределена нормально со средним квадратичным отклонением σ=5 мм. Найти правую границу интервала, симметричного относительно $M(x)$=10, в который с вероятностью 0.8 попадет X в результате испытания.

Ответ введите числом

56. Производится взвешивание некоторого вещества на технических весах без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону с σ=20. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 10 г.

Ответ введите числом с 3-мя цифрами после запятой

57. Рассчитать плотность вероятности нормально распределенной случайной величины X в точке максимума, зная, что $M(x)$=3 и $D(x)$=16.

Ответ введите числом с одной цифрой после запятой

58. Математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение нормально распределенной СВ соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значения, заключенные в интервале [15, 25].

Ответ введите числом

59. Случайная величина X распределена нормально с m=10 и σ=5. Найти правую границу интервала, симметричного относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0.95 попадет X в результате испытания.

Ответ введите числом

60. Случайная величина X распределена нормально со средним квадратичным отклонением σ=5 мм. Найти левую границу интервала, симметричного

относительно $M(x)$=10, в который с вероятностью 0.8 попадет X в результате испытания.

Ответ введите числом

Раздел 3. Статистика малых выборок. Распределение Стьюдента

1.Функция Стьюдента в отличие от функции Гаусса
а) зависит от числа степеней свободы
б) зависит от дисперсии
в) зависит от математического ожидания

2. Функция Стьюдента характеризуется

А) меньшей вероятностью попадания СВ в одинаковый числовой интервал при той же доверительной вероятности, чем в случае нормального закона распределения

Б) большей вероятностью попадания СВ в одинаковый числовой интервал при той же доверительной вероятности, чем в случае нормального закона распределения

В) вероятности не различаются

Г) вероятности стремятся друг к другу при бесконечном увеличении числа степеней свободы

3. Статистика малых выборок

А) позволяет определить точечную оценку параметра распределения СВ

Б) не позволяет определить точечную оценку параметра распределения СВ

В) позволяет определить только доверительный интервал возможных значений СВ или параметров распределения

4.Доверительный интервал определяется
А) минимальным и максимальным значением СВ
Б) доверительный интервал зависит только от численных значений СВ
В) доверительный интервал зависит от численных значений СВ и доверительной вероятности

5. Увеличение доверительной вероятности
А) увеличивает доверительный интервал
Б) уменьшает доверительный интервал
В) не изменяет доверительный интервал

6. Для некоторой выборки из генеральной совокупности, состоящей из девяти СВ среднее значение равно 8.26 и среднеквадратичное отклонение от

среднего значения равно 2. Численные значения верхней и нижней границы доверительного интервала при доверительной вероятности 0.95 равны

Ответ введите числами через запятую, округляя до сотых

7. Для выборки из четырех значений СВ, принадлежащих к генеральной совокупности, для которой среднее значение равно 4.52, а дисперсия равна 4 нижняя и верхняя границы доверительного интервала при доверительной вероятности 0.95 соответственно равны

Ответ введите числами через запятую, округляя до сотых

8. Построить доверительный интервал для среднего значения СВ, представленной выборкой: 7.20, 7.60, 7.90, 7.40, 7.60 с доверительной вероятностью p=0.99.

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$, округляя до десятых

9. Для выборки СВ 3.2, 3.7, 3.3, 3.5, 3.4 построить доверительные интервалы среднего значения с доверительной вероятностью p=0.90

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$, округляя до десятых

10. Для выборки СВ 3.2, 3.7, 3.3, 3.5, 3.4 построить доверительные интервалы среднего значения с доверительной вероятностью p=0.95

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$, округляя до десятых

11. Для выборки СВ 3.2, 3.7, 3.3, 3.5, 3.4 построить доверительные интервалы среднего значения с доверительной вероятностью p=0.99.

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$, округляя до десятых

12. В результате эксперимента получены следующие значения константы диссоциации уксусной кислоты: 1.74·, 1.68·, 1.80·, 1.78·. Определите среднее значение и доверительный интервал для среднего значения с доверительной вероятностью p=0.90

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$, округляя до сотых

13. В результате эксперимента получены следующие значения константы диссоциации уксусной кислоты: 1.74·, 1.68·, 1.80·, 1.78·. Определите среднее значение и доверительный интервал для среднего значения с доверительной вероятностью p=0.95

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$, округляя до сотых

14. В результате эксперимента получены следующие значения константы диссоциации уксусной кислоты: 1.74·, 1.68·, 1.80· , 1.78·. Определите среднее значение и доверительный интервал для среднего значения с доверительной вероятностью p=0.99.

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$, округляя до сотых

15. При изучении кинетики реакции йодирования ацетона получены следующие значения константы скорости (моль/л)$^{-1}$мин$^{-1}$: 0.0011, 0.0012, 0.0023, 0.0015. Определить среднее значение константы скорости и построить доверительный интервал для среднего значения с доверительной вероятностью p=0.90

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$ с учетом значащих цифр

16. При изучении кинетики реакции йодирования ацетона получены следующие значения константы скорости (моль/л)$^{-1}$мин$^{-1}$: 0.0011, 0.0012, 0.0023, 0.0015. Определить среднее значение константы скорости и построить доверительный интервал для среднего значения с доверительной вероятностью p=0.95

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$ с учетом значащих цифр

17. При изучении кинетики реакции йодирования ацетона получены следующие значения константы скорости (моль/л)$^{-1}$мин$^{-1}$: 0.0011, 0.0012, 0.0023, 0.0015. Определить среднее значение константы скорости и построить доверительный интервал для среднего значения с доверительной вероятностью p=0.99.

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$ с учетом значащих цифр

18. Построить доверительный интервал для среднего значения СВ, представленной выборкой: 7.20, 7.60, 7.90, 7.40, 7.60 с доверительной вероятностью p=0.90

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$, округляя до сотых

19. Построить доверительный интервал для среднего значения СВ, представленной выборкой: 7.2, 7.6, 7.9, 7.4, 7.6 с доверительной вероятностью p=0.95

Ответ введите в форме выражения $\bar{x} \pm \Delta x$, округляя до десятых

Раздел 4. *Проверка статистических гипотез*

1. Статистический критерий Фишера используется для:

А**)** проверки гипотезы об однородности двух дисперсий, Б) проверки гипотезы об однородности нескольких дисперсий, В**)** проверки адекватности модели, Г) выявления грубых ошибок

2. Статистика Фишера для проверки гипотезы об однородности двух дисперсий рассчитывается по формуле:

А) $F=\dfrac{\sigma^2_{\max}}{\sigma^2_{\min}}$, Б) $F=\dfrac{S^2_{1,\max}}{\sum\limits_{i=1}^{n} S^2_{1,i}}$, В) $F=\dfrac{\left|\bar{x}-C\right|}{S_1/\sqrt{n}}$, Г) $F=\dfrac{\left|\bar{x}-\underline{y}\right|}{\bar{S}\cdot\sqrt{\dfrac{1}{n_1}+\dfrac{1}{n_2}}}$,

Д) $F=\sum\limits_{i=1}^{k}\dfrac{(n_i-np_i)^2}{np_i}$, Е) $F=\dfrac{\left|x_{\text{вып}}-\bar{x}\right|}{S_x\cdot\sqrt{\dfrac{n-1}{n}}}$

3. В первой серии опытов по результатам 10 измерений дисперсия составила σ^2=0.014, во второй серии по 7 измерениям она составила 0.098.
Для проверки однородности дисперсий нужно использовать:
А) критерий Бартлетта, Б) критерий Фишера, В критерий Кохрена.
Г) критерий Греббса, Д) критерий Пирсона Е) критерий Стьюдента.

4. В первой серии опытов по результатам 10 измерений дисперсия составила σ^2=0.014, во второй серии по 7 измерениям она составила 0.098.

Расчетное значение критерия Фишера равно

Ответ введите числом

5. В первой серии опытов по результатам 10 измерений дисперсия составила σ^2=0.014, во второй серии по 7 измерениям она составила 0.098. Для проверки гипотезы об однородности двух дисперсий анализируют одно из неравенств

а) $\dfrac{0.014}{0.098}\sqrt{\ } F^{крит}_{\substack{f_1=9\\ f_2=6\\ p=0.95}}$ б) $\dfrac{0.098}{0.014}\sqrt{\ } F^{крит}_{\substack{f_1=6\\ f_2=9\\ p=0.95}}$ в) $\dfrac{0.098}{0.014}\sqrt{\ } F^{крит}_{\substack{f_1=9\\ f_2=6\\ p=0.95}}$ г) $\dfrac{0.014}{0.098}\sqrt{\ } F^{крит}_{\substack{f_1=6\\ f_2=9\\ p=0.95}}$

6. Для проверки однородности несколько дисперсий, если объемы их выборок одинаковы, используется:

А) критерий Бартлетта, Б**)** критерий Фишера, В**)** критерий Кохрена. Г) критерий Греббса, Д) критерий Пирсона Е) критерий Стьюдента.

7. Для проверки гипотезы об однородности дисперсий 0.109, 0.121, 0.094, 0.156, 0.110 нескольких выборок, извлеченных из генеральной совокупности, при уровне значимости α=0.05, m=10 указать критическое значение критерия Кохрена.

Ответ введите числом

8. Для проверки гипотезы об однородности нескольких дисперсий 0.082. 0.094. 0.162, 0.143, 0.121 для выборок одинакового объема (m=10), извлеченных из генеральной совокупности, определить расчетное значение критерия Кохрена

А) 0.295 Б) 0.269 В) 0.319 Г) 0.415

9. Даны исправленные дисперсии нескольких выборок из генеральной совокупности, имеющих одинаковые объемы (m=10), равные соответственно 0.112, 0.109, 0.110, 0.156, 0.164. Приведите через запятую значения чисел степеней свободы в соответствующей последовательности для определения критического значения критерия Кохрена.

10. Для проверки гипотезы об однородности нескольких дисперсий 0.082. 0.094. 0.162, 0.143, 0.121, 0,109, 0,121 для выборок одинакового объема (m=10), , извлеченных из генеральной совокупности, определить расчетное значение критерия Кохрена (ответ округлите до тысячных).

А) 0.211, Б) 0,195 С) 0,101 Д) 0.241

11. Для проверки гипотезы об однородности нескольких дисперсий 0.124, 0.116 ,0,107, 0,158, 0,145 для выборок одинакового объема (m=10), извлеченных из генеральной совокупности, определить расчетное значение критерия Кохрена (ответ округлите до тысячных).

А) 0,165, Б) 0,191, В) 0,243, Д)0,223

12. Даны исправленные дисперсии нескольких выборок из генеральной совокупности, имеющих одинаковые объемы (m=10), равные соответственно 0.112, 0.109, 0.110, 0.156, 0.164. Приведите через запятую значения чисел степеней свободы в соответствующей последовательности для определения критического значения критерия Кохрена.

13. Для исправленных дисперсий 0.094, 0.162, 0.143, 0.121, 0.109, 0.121, 0.094 нескольких выборок, извлеченных из генеральной совокупности при уровне значимости α=0.05, m=10 расчетное значение критерия Кохрена равно

А) 0.192 б) 0.162 в) 0.121 г) 0.068 (ответ округлите до тысячных)

14 . Для исправленных дисперсий 0.094, 0.156, 0.110, 0.112, 0.109, 0.110, 0.156, 0.164 нескольких выборок, извлеченных из генеральной совокупности при уровне значимости α=0.05, m=10 определить первую и вторую степени свободы для теоретического значения критерия Кохрена.

Ответ введите числами через запятую.

15. Для проверки однородности исправленных дисперсий 0.109, 0.110, 0.156, 0.164 нескольких выборок одинакового объема (m=10), извлеченных из генеральной совокупности, определить расчетное значение критерия Кохрена.

Ответ введите числом, округлив результат до тысячных.

16. Для исправленных дисперсий 0.109, 0.110, 0.156, 0.164 нескольких выборок, извлеченных из генеральной совокупности при уровне значимости α=0.05, m=10 привести критическое значение критерия Кохрена.

Ответ введите числом

17. В результате девяти измерений случайной величины вычислено среднее значение. Оно составило 5,7. Определить, можно ли его приравнять к числу 6,2 для уровня значимости 0,10, если $S_1(x)$=0,57.

А) да Б) нет В) недостаточно данных для ответа

18. В результате девяти измерений случайной величины вычислено среднее значение. Оно составило 5,7. Стандартное отклонение равно $S_1(x)$=0,57. Для определения возможности равенства среднего значения числу 6,2 для уровня значимости 0,05 используется:

А) критерий Бартлетта, Б**)** критерий Фишера, В) критерий Кохрена,

Г) критерий Греббса, Д) критерий Пирсона, Е) критерий Стьюдента.

19. В результате девяти измерений случайной величины вычислено среднее значение. Оно составило 5,7. Стандартное отклонение равно $S_1(x)$=0,57. Проверяется гипотеза о равенстве среднего значения постоянному числу С=6.2

Число степеней свободы для критического значения коэффициента Стьюдента равно:

А) 9, Б**)** 8, В) 7.

20. В результате девяти измерений случайной величины вычислено среднее значение. Оно составило 5,7. Стандартное отклонение равно $S_1(x)$=0,57. Проверяется гипотеза о равенстве среднего значения постоянному числу С=6.2 для уровня значимости 0,05.

Расчетное значение критерия Стьюдента равно:

А) 2.63, Б) 0.88, В) 1.54. Г) 4.62

21. В таблице представлены табличные значения *t*-критерия Стьюдента и значения *t*-критерия, рассчитанные при сравнении среднего значения с некоторым постоянным числом *С*:

вариант ответа	А)	Б)	В)
Уровень значимости	0,10	0,05	0,01
t крит.	1,81	2,23	3,17
t_1(расч.)=1,89			

Укажите, в каком случае нельзя отвергнуть нулевую гипотезу о равенстве, $\bar{x}=C$.

22. В таблице представлены критические значения *t*-критерия Стьюдента и значения *t*-критерия, рассчитанные при сравнении среднего значения с некоторым постоянным числом *С*:

вариант ответа	А)	Б)	В)
A	0,10	0,05	0,01
t крит	1,81	2,23	3,17
t_1(расч.)=2,75			

Укажите, в каком случае нельзя принять гипотезу о равенстве $\bar{x}=C$.

23. В таблице представлены табличные значения *t*-критерия Стьюдента и значения *t*-критерия, рассчитанные при сравнении среднего значения с некоторым постоянным числом *С*:

вариант ответа	А)	Б)	В)
α	0,10	0,05	0,01
t табл.	1,81	2,23	3,17
t_1(расч.)=1.98			

Укажите в таблице, в каком случае нельзя принять нулевую гипотезу о равенстве $\bar{x}=C$.

24. Воспроизводимость результатов, полученных разными методами проверяется по:

А) критерию Бартлетта, Б**)** критерию Фишера, В) критерию Кохрена.
Г) критерию Греббса, Д) критерию Пирсона Е) критерию Стьюдента.

25. Даны две выборки, извлеченные из нормальных генеральных совокупностей. Средние значение и дисперсии даны в таблице

n=10	$\bar{x}$=28	$S_1^2(x)$=3.2,
m=15	$\bar{y}$=30	$S_1^2(y)$=4.8.

Однородность дисперсий проверяется по:

А) критерию Бартлетта, Б**)** критерию Фишера, В) критерию Кохрена.
Г) критерию Греббса,Д) критерию Пирсона Е) критерию Стьюдента.

26. Даны две выборки, извлеченные из нормальных генеральных совокупностей. Средние значение и дисперсии даны в таблице

n=10	$\bar{x}$=28	$S_1^2(x)$=3.2,
m=15	$\bar{y}$=30	$S_1^2(y)$=4.8.

Равенство средних значений проверяется по:

А) критерию Бартлетта, Б**)** критерию Фишера, В) критерию Кохрена.
Г) критерию Греббса, Д) критерию Пирсона Е) критерию Стьюдента.

27. Даны две выборки, извлеченные из нормальных генеральных совокупностей. Средние значение и дисперсии даны в таблице

n=10	$\bar{x}$=28	$S_1^2(x)$=3.2,
m=15	$\bar{y}$=30	$S_1^2(y)$=4.8.

Расчетный критерий Фишера, используемый для проверки однородности дисперсий, равен:

Ответ введите числом

28. Даны две выборки, извлеченные из нормальных генеральных совокупностей. Средние значение и дисперсии даны в таблице

n=10 $\bar{x}$=28.0 $S_1^2(x)$=3.2,

m=15 $\bar{y}$=30.0 $S_1^2(y)$=4.8.

Расчетный критерий Стьюдента, используемый для определения равенства двух средних равен:

А) 2.4, Б) 0.9, В) 5.9, Г) 1.2.

29. Даны две выборки, извлеченные из нормальных генеральных совокупностей. Средние значение и дисперсии даны в таблице

n=10 $\bar{x}$=28 $S_1^2(x)$=3.2,

m=15 $\bar{y}$=30 $S_1^2(y)$=4.8.

. Укажите в соответствующей последовательности числа степеней свободы, определяющих выбор критического значения статистики Фишера

Ответ введите числами через запятую

30. Даны две выборки, извлеченные из нормальных генеральных совокупностей. Средние значение и дисперсии даны в таблице

n=10 $\bar{x}$=28 $S_1^2(x)$=3.2,

m=15 $\bar{y}$=30 $S_1^2(y)$=4.8.

Число степеней свободы, по которому выбирается критическое значение коэффициента Стьюдента, используемого для проверки гипотезы о равенстве двух средних, равно

Ответ введите числом

31. Генерализованная дисперсия двух выборок X и Y из нормальных генеральных совокупностей, с n=20, $S_1^2(x)$=3,5 и m=15 $S_1^2(y)$=4.0 равна

А) 5.3, Б) 5.2. В) 4.9

32. Основная статистическая гипотеза это:

А) гипотеза о принадлежности выборки генеральной совокупности,

Б) гипотеза о стремлении любого распределения к нормальному при бесконечно большом количестве случайных величин,

В) гипотеза о равенстве вероятности появления события и частоты благоприятных исходов при бесконечно большом числе опытов.

33. Расчетный критерий согласия Пирсона, используемый при проверке основной статистической гипотезы, выражается формулой:

А) $\chi 2 = \dfrac{\sigma^2_{\max}}{\sigma^2_{\min}}$, Б) $\chi 2 = \dfrac{S^2_{1,\max}}{\sum\limits_{i=1}^{n} S^2_{1,i}}$, В) $\chi 2 = \dfrac{\left|\bar{x} - C\right|}{S_1/\sqrt{n}}$, Г) $\chi 2 = \dfrac{\left|\bar{x} - \bar{y}\right|}{\bar{S} \cdot \sqrt{\dfrac{1}{n_1} + \dfrac{1}{n_2}}}$

Д) $\chi 2 = \sum\limits_{i=1}^{k} \dfrac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$, Е) $\chi 2 = \dfrac{\left|x_{\text{вып}} - \bar{x}\right|}{S_x \cdot \sqrt{\dfrac{n-1}{n}}}$, Ж) $\chi 2 = \sum\limits_{i=1}^{n} \left(\dfrac{x_i - \bar{x}}{\sigma}\right)^2$

34. Для выборки из 40 СВ, извлеченных из нормальной генеральной совокупности, $\bar{x}$=50 S_1^2 ◀ =100. Количество СВ, которые теоретически должны попасть в интервал [30,40] равно:

Ответ введите числом

35 Для выборки из 40 СВ, извлеченных из нормальной генеральной совокупности, $\bar{x}$=50 S_1^2 ◀ =289. Проверяется гипотеза о принадлежности выборки генеральной совокупности. Выборка разбита на восемь интервалов.

Число степеней свободы для теоретического критерия Пирсона равно

Ответ введите числом

36. Статистическими критериями для выявления грубых ошибок являются:

А) критерий Бартлетта, **б)** критерий Фишера, в) критерий Кохрена. Г) критерий Греббса, д) критерий Пирсона е) Q-критерий, ж) критерий 3σ.

37. Формула для выявления грубых ошибок по критерию 3σ это

А) $\left|\frac{x_{\text{вып}} - \bar{x}}{S_1}\right|$, Б) $\frac{\left|x_{\text{вып}} - \bar{x}\right|}{S_x \cdot \sqrt{\frac{n-1}{n}}}$, В) $\frac{(x_n^{\text{вып}} - x_{n-1})}{R}$

38. Формула для выявления грубых ошибок по критерию Греббса это:

А) $\left|\frac{x_{\text{вып}} - \bar{x}}{S_1}\right|$, Б) $\frac{\left|x_{\text{вып}} - \bar{x}\right|}{S_x \cdot \sqrt{\frac{n-1}{n}}}$, В) $\frac{(x_n^{\text{вып}} - x_{n-1})}{R}$

39. Формула для выявления грубых ошибок по Q-критерию это:

А) $\left|\frac{x_{\text{вып}} - \bar{x}}{S_1}\right|$, Б) $\frac{\left|x_{\text{вып}} - \bar{x}\right|}{S_x \cdot \sqrt{\frac{n-1}{n}}}$, В) $\frac{(x_n^{\text{вып}} - x_{n-1})}{R}$

40. *Q*-критерий для выявления грубых ошибок используется, когда объем выборки:

А) больше ста, **Б**) меньше десяти, В) от десяти до ста.

41. При определении СВ в параллельных опытах получены следующие значения: 11.2, 11.3, 11.1, 11.7, 11.6, 11.4, 12.8. Для проверки, является ли значение 12.8 грубой ошибкой по *Q*-критерию, рассчитать значение *Q*-критерия.

Ответ ввести числом с тремя знаками после запятой

42. При определении СВ в пятнадцати параллельных опытах было найдено, что $\bar{x}$=21.5 и $S_1^2(x)$=9. Определить с уровнем значимости 0.05 является ли грубой ошибкой значение равное 29.5.

Ввести расчетное значение критерия Греббса с точностью до второго знака после запятой

43. При определении СВ в пятнадцати параллельных опытах было найдено, что $\bar{x}$=21.5 и $S_1^2(x)$=9. Определить с уровнем значимости 0.05 является ли грубой ошибкой значение равное 29.5.

Ввести число степеней свободы для определения теоретического значения критерия Греббса

Ответ введите числом

44. При определении СВ в параллельных опытах получены следующие значения: 11.2, 11.3, 11.1, 11.7, 11.6, 11.4, 12.8. Проверить, является ли значение 12.8 грубой ошибкой по *Q*-критерию.

Ввести число степеней свободы для определения критического значения *Q*-критерия

45. Экспериментально найдены следующие значения константы скорости реакции разложения мочевины ($\kappa \cdot 10^3$, мин$^{-1}$): 1.07, 1.40, 1.47, 1.44, 1.84, 1.45, 1.38. Определить, есть ли среди них грубые ошибки по критерию 3σ.

Ввести расчетное значение критерия для минимального и максимального значений числами через запятую, округлив их до десятых.

Список литературы

Учебники

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшее образование, 2006, 480 с.
2. Манита А.Д. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Издат отдел УНЦ ДО, 2001. 120с. (2001 г. Интернет-учебник по теории вероятностей и математической статистике. http://teorver-online.narod.ru/secpage.html)

Учебные пособия

1. Коноплянцева Н.А., Бурашникова М.М. Методы математической статистики в химии. Изд. СГУ, 2009