МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

Кафедра высшей математики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математические методы обработки данных
(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 37.03.02
(шифр согласно ФГОС

Конфликтология
и наименование направления подготовки (специальности)
Социально-трудовые конфликты
наименование профиля, специализации или магистерской программы

Курск, 2016

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Юго-Западный государственный университет
Кафедра высшей математики

Вопросы для собеседования

по дисциплине «Математические методы обработки данных»
(наименование дисциплины)

Вопросы для собеседования по теме №1 «Выборочный метод»

1.Понятия выборки и практическое применение

2.Виды выборки. Примеры практического использования.

3.Показатели выборки. Формулы расчета.

4.Значение выборочного метода.

5.Ошибки выборки.

6. Дайте определение вариационного ряда.

7. Что называется размахом выборки?

8. Как для данной выборки получают статистический ряд и выборочное распределение?

9. Какие графические изображения выборок вы знаете?

10. Чему равна площадь гистограммы относительных частот?

Вопросы для собеседования по теме №2 «Статистические оценки параметров распределения»

11. Дайте определение выборочного среднего.

12. Дайте определение выборочной дисперсии.

13. Как связаны между собой выборочная дисперсия и несмещенная выборочная дисперсия?

14. Дайте определение исправленного выборочного среднего.

15. Дайте определение исправленной выборочной дисперсии.

16. Дайте определение смещенной оценки.

17. Дайте определение состоятельной оценки.

18. Дайте определение эффективной оценки.

19. Дайте определение выборочного среднеквадратичного отклонения.

20.

Вопросы для собеседования по теме №3 «Корреляционный анализ»

21. Корреляционный момент
22. Закон больших чисел для схемы Бернулли
23. Лемма Маркова
24. Теорема Чебышева
25. Теорема Ляпунова
26. Регрессионный анализ
27. Корреляционный анализ
28. Метод наименьших квадратов
29. Статистическая зависимость случайных величин
30. Корреляционная зависимость случайных величин

Вопросы для собеседования по теме №4 «Статистическая проверка статистических гипотез»

31. Значимость регрессии
32. Выборочный коэффициент линейной корреляции
33. Статистическая гипотезы значимости связи
34. Линейная регрессии
35. Нелинейная регрессии
36. Эмпирическая функция распределения.
37. Понятие доверительного интервала
38. Как выбирать критерий при исследовании
39. Назовите параметрические критерии
40. Назовите непараметрические критерии

Критерии оценки:

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если студент не может ответить на поставленные вопросы или допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой знаний.
- 2 баллов выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Математические методы обработки данных». Ответ построен логично.
- 3 балла выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично.

Составитель: Н.А. Конорева

«*30*» *августа* 2016 г.

Юго-Западный государственный университет
Кафедра высшей математики

Контрольные вопросы к защите практических работ

по дисциплине «Математические методы обработки данных»
(наименование дисциплины)

Практическая работа 1

1. Биномиальный закон
2. Закон распределения Пуассона
3. Равномерный закон распределения
4. Показательный закон распределения
5. Нормальный закон распределения

Практическая работа 2

1. Неравенство Чебышева.
2. Закон больших чисел в форме Чебышева.
3. Законы больших чисел в форме Бернулли.
4. Центральная предельная теорема теории вероятностей.
5. Общее понятие о законах больших чисел.

Практическая работа 3

1. Многомерная случайная величина
2. Двумерная случайная величина: ее характеристики
3. Независимые случайные величины
4. Зависимые случайные величины
5. Коэффициент корреляции случайных величин

Практическая работа4

1. Корреляционного момента.
2. Коэффициента корреляции.
3. Некоррелированных величин.
4. Зависимости случайных величин.
5. Линии регрессии.

Практическая работа 5

1. Функции регрессии.

2. Уравнения прямой регрессии.

3. Коэффициента регрессии.

4. Выборочным коэффициентом корреляции.

5. Коэффициентом линейной корреляции.

Критерии оценки:

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если студент не может ответить на поставленные вопросы или допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой знаний.
- 2 баллов выставляется обучающемуся, если студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Математические методы обработки данных». Ответ построен логично.

Составитель: Н.А. Конорева

«*30*» *августа* 2016 г.

Юго-Западный государственный университет
Кафедра высшей математики

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

по дисциплине «Математические методы обработки данных»
(наименование дисциплины)

Задания в закрытой форме

Числовые характеристики вариационных рядов

1. Дано распределение признака X. Найти среднюю арифметическую.

x_i	2	6	7
n_i	2	5	3

A) 4,5 B) 3,5 C) 4 D) 5,5 E) 3

2. Дано распределение признака X. Найти среднюю арифметическую.

x_i	3	4	5
n_i	1	3	6

A) 3,5 B) 4,5 C)4 D) 3 E) 5

3. Дано распределение признака X. Найти среднюю арифметическую.

x_i	3	4	7
n_i	2	4	4

A) 5,5 B) 4,5 C) 5 D) 6 E) 6,5

4. Дано распределение признака X. Найти среднюю арифметическую.

x_i	2	3	7
n_i	3	5	2

A) 4,5 B) 3 C) 2,5 D) 4 E) 3,5

5. Дано распределение признака X. Найти среднюю арифметическую.

x_i	4	6	9
n_i	1	5	4

A) 7 B) 8 C) 7,5 D) 8,5 E) 6,5

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти дисперсию X.

x_i	1	2
n_i	3	7

A) 0,21 B) 3,1 C) 1,4 D) 1,7 E) 5,99

7. Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти дисперсию X.

x_i	1	3
n_i	4	6

A) 3,6 B) 2,2 C) 5,8 D) 0,96 E) 8

8. Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти дисперсию X.

x_i	1	2
n_i	5	5

A) 1 B) 0,25 C) 1,5 D) 2,25 E) 4

9. Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти

дисперсию X.

x_i	1	2
n_i	5	5

A) 5,8 B) 1,8 C) 1,6 D) 7,6 E) 2,56

10. Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти дисперсию X.

x_i	1	2
n_i	9	1

A) 1,3 B) 0,19 C) 0,09 D) 2,51 E) 1,1

11. Имеются данные о числе бракованных деталей, изготовленных пятью рабочими за смену: 2, 6, 4, 1, 7. Найти выборочную дисперсию.

A) 3,6 B) 5,6 C) 5,2 D) 4,2 E) 4

12. В результате измерения длины пяти деталей получены следующие результаты (в мм): 24, 20, 21, 24, 21. Найти выборочную дисперсию.

A) 2,3 B) 2,5 C) 2,6 D) 2,2 E) 2,8

13. В результате измерения времени выполнения пятью рабочими некоторой операции на конвейере получены следующие результаты (в мин.):

7, 8, 10, 8, 12. Найти выборочную дисперсию.

A) 3,2 B) 3,8 C) 3,5 D) 3,4 E) 4

14. Имеются данные о числе задач, решенных пятью студентами за урок: 4, 5, 4, 7, 5. Найти выборочную дисперсию.

A) 1 B) 1,2 C) 0,8 D) 1,4 E) 1,5

15. Имеются данные о времени решения задачи определенного типа пятью студентами (в мин.): 2, 3, 5, 2, 8. Найти выборочную дисперсию.

A) 5,4 B) 4,8 C) 5,0 D) 5,2 E) 6,5

16. Имеются данные о числе деталей, изготовленных пятью рабочими за смену: 20, 21, 22, 22, 25. Найти выборочную дисперсию.

A) 2,4 B) 2,8 C) 2,6 D) 3,2 E) 3,5

17. Имеются данные о числе станков, обслуживаемых каждым из пяти рабочих: 2, 3, 5, 7, 3. Найти выборочную дисперсию.

A) 3,2 B) 3,6 C) 3,4 D) 3,8 E) 4

18. Имеются данные о числе договоров страхования, заключенных пятью агентами фирмы: 11, 12, 12, 11, 14. Найти выборочную дисперсию.

A) 2,4 B) 0,12 C) 1,5 D) 1,2 E) 0,6

19. Имеются данные о числе дорожных происшествий в некотором районе за пять суток: 1, 3, 0, 2, 4. Найти выборочную дисперсию.

A) 1,2 B) 1,5 C) 2 D) 1,6 E) 1

20. Имеются данные о числе попаданий мячом в корзину при трех бросках для пяти баскетболистов: 1, 3, 2, 1, 3. Найти выборочную дисперсию.

A) 1,2 B) 0,6 C) 0,9 D) 1 E) 0,8

21. Выборочная средняя признака равна 75, стандартное отклонение − 15. Найти коэффициент вариации.

A) 10% B) 15% C) 25% D) 30% E) 20%

22. Выборочная средняя признака равна 24, выборочная дисперсия признака − 36. Найти коэффициент вариации.

A) 15%   B) 20%   C) 25%   D) 10%   E) 30%

23. Выборочная средняя признака равна 40, коэффициент вариации − 15%. Найти выборочную дисперсию признака.

A) 0,6   B) 6   C) 3,6 D) 36   E) 0,36

24. Стандартное отклонение признака равно 18, коэффициент вариации − 12%. Найти выборочную среднюю признака.

A) 150   B) 120   C) 180   D) 100   E) 144

25. Дисперсия признака равна 64, коэффициент вариации − 20%. Найти выборочную среднюю признака.

A) 80   B) 40   C) 20 D) 160   E) 12,8

26. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1$=1, $\bar{x}_2$=6; объемы групп N_1=12, N_2=8. Найти общую среднюю.

A) 3   B) 2,5   C) 2   D) 3,5   E) 4

27. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1$=2, $\bar{x}_2$=5; объемы групп N_1=5, N_2=10. Найти общую среднюю.

A) 3,5   B) 3   C) 4,5   D) 5 E) 4

28. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1$=1, $\bar{x}_2$=6; объемы групп N_1=15, N_2=10. Найти общую среднюю.

A) 2 B) 2,5   C) 3   D) 3,5   E) 4

29. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1$=4, $\bar{x}_2$=7; объемы групп N_1=10, N_2=5. Найти общую среднюю.

A) 4,5   B) 3   C) 5,5 D) 5   E) 4

30. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1$=2, $\bar{x}_2$=7; объемы групп N_1=2, N_2=8. Найти общую среднюю.

A) 4,5   B) 6   C) 5 D) 5,5   E) 4

31. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые дисперсии σ_1^2=1, σ_2^2=4; объемы групп N_1=5, N_2=10. Найти внутригрупповую дисперсию.

A) 4   B) 4,5   C) 3,5   D) 3   E) 4,5

32. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые дисперсии σ_1^2=1, σ_2^2=3; объемы групп N_1=12, N_2=8. Найти внутригрупповую дисперсию.

A) 1,8 B) 1,6 C) 1,5 D) 2,4 E) 3,6

33. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые дисперсии σ_1^2=3, σ_2^2=7; объемы групп N_1=15, N_2=5. Найти внутригрупповую дисперсию.

A) 3,5 B) 3 C) 4 D) 2,5 E) 4,5

34. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые дисперсии σ_1^2=3, σ_2^2=6; объемы групп N_1=5, N_2=10. Найти внутригрупповую дисперсию.

A) 3,5 B) 5 C) 4 D) 4,5 E) 3

35. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые дисперсии σ_1^2=1, σ_2^2=6; объемы групп N_1=3, N_2=7. Найти внутригрупповую дисперсию.

A) 5 B) 3,5 C) 4 D) 3 E) 4,5

36. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1$=1, $\bar{x}_2$=6; объемы групп N_1=12, N_2=8; общая средняя $\bar{x}$ равна 3. Найти

межгрупповую дисперсию.

A) 5,5 B) 6 C) 5 D) 4,5 E) 4

37. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1$=2, $\bar{x}_2$=5; объемы групп N_1=5, N_2=10; общая средняя $\bar{x}$ равна 4. Найти межгрупповую дисперсию.

A) 3,5 B) 1,5 C) 2,5 D) 3 E) 2

38. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1$=1, $\bar{x}_2$=6; объемы групп N_1=15, N_2=10; общая средняя $\bar{x}$ равна 3. Найти межгрупповую дисперсию.

A) 2,5 B) 5 C) 4 D) 6 E) 3,5

39. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1$=4, $\bar{x}_2$=7; объемы групп N_1=10, N_2=5; общая средняя $\bar{x}$ равна 5. Найти межгрупповую дисперсию.

A) 2 B) 2,5 C) 1,5 D) 1 E) 4

40. Совокупность состоит из двух групп. Известны групповые средние $\bar{x}_1=2$, $\bar{x}_2=7$; объемы групп $N_1=2$, $N_2=8$; общая средняя $\bar{x}$ равна 6. Найти межгрупповую дисперсию.

A) 3 B) 3,5 C) 4 D) 2,5 E) 2

41. Модой вариационного ряда называется:

A) значение признака, делящее данный ряд на две равные по числу вариантов части

B) наиболее редко встречающееся значение признака

C) наиболее часто встречающееся значение признака

D) среднее значение признака в данном ряду распределения

E) серединное значение признака в данном ряду распределения

42. Найти моду ряда чисел:

5; 7; 5; 13; 9; 11; 9; 13; 11; 9.

A) 9 B) 7 C) 5 D) 11 E) 13

43. Найти моду ряда чисел:

8; 6; 11; 8; 12; 8; 12; 6; 13; 8.

A) 13 B) 6 C) 11 D) 12 E) 8

44. Найти моду ряда чисел:

23; 15; 8; 22; 15; 23; 8; 22; 23; 30.

A) 15 B) 22 C) 19 D) 23 E) 8

45. Найти моду ряда чисел:

35; 28; 43; 35; 42; 60; 43; 42; 43; 50.

A) 42 B) 43 C) 35 D)51 E) 60

46. Найти моду ряда чисел:

20; 18; 16; 20; 24; 20; 18; 24; 20; 18.

A) 18 B) 20 C) 22 D) 24 E) 4

47. Медианой вариационного ряда называется:

A) наиболее часто встречающееся значение признака

B) среднее значение признака в данном ряду распределения

C) наиболее редко встречающееся значение признака

D) значения признака, делящие данный ряд на четыре равные части

E) значение признака, делящее данный ряд на две равные по числу вариантов части

48. Найти медиану ряда, состоящего из чисел:

120; 150; 180; 170; 140.

A) 140 B) 150 C) 165 D) 175 E) 180

49. Найти медиану ряда, состоящего из чисел:

6; 8; 11; 17; 23; 25; 30; 35.

A) 20 B) 23 C) 17 D) 14 E) 24

50. Найти медиану ряда, состоящего из чисел:

3; 5; 11; 15; 21; 25; 30; 32.

A) 21 B) 15 C) 13 D) 18 E) 23

51. Найти медиану ряда, состоящего из чисел:

2; 5; 7; 10; 14; 16; 20; 22.

A) 12 B) 14 C) 15 D) 18 E) 20

52. Найти медиану ряда, состоящего из чисел:

80; 70; 20; 30; 60; 40; 50.

A) 25 B) 40 C) 45 D) 50 E) 55

Статистические оценки параметров распределения

1. По выборке объема *n* найдена выборочная дисперсия σ^2. По какой формуле определяется исправленная дисперсия?

A) $\frac{1}{n-1}\sigma^2$ B) $\frac{n-1}{n}\sigma^2$ C) $\frac{n}{n+1}\sigma^2$ D) $\frac{1}{n}\sigma^2$ E) $\frac{n}{n-1}\sigma^2$

2. Для выборки объема n=25 найдена выборочная дисперсия, равная 6. Найти исправленную выборочную дисперсию.

A) 2,5 B) 6,25 C) 5,76 D) 6,24 E) 6,3

3. Для выборки объема n=20 найдена выборочная дисперсия, равная 3,8. Найти исправленную выборочную дисперсию.

A) 3,5 B) 2 C) 4 D) 3,61 E) 1,9

4. Для выборки объема n=36 найдена выборочная дисперсия, равная 1,4. Найти исправленную выборочную дисперсию.

A) 1,3 B) 1,2 C) 0,8 D) 1,44 E)0,7

5. Для выборки объема n=15 найдена выборочная дисперсия, равная 0,7. Найти исправленную выборочную дисперсию.

A) 0,75 B) 0,66 C) 0,7 D) 0,8 E)0,6

6. Для выборки объема n=16 найдена выборочная дисперсия, равная 0,9. Найти исправленную выборочную дисперсию.

A) 0,85 B) 0,92 C) 0,94 D) 0,96 E) 0,98

7. Для выборки объема n=25 найдена выборочная дисперсия, равная 12. Найти исправленную выборочную дисперсию.

A) 12 B) 11,5 C) 12,5 D) 12,25 E) 6,25

8. Для выборки объема n=30 найдена выборочная дисперсия, равная 5,8. Найти исправленную выборочную дисперсию.

A) 5,5 B) 6 C) 5,75 D) 5 E) 6,3

9. Для выборки объема n=40 найдена выборочная дисперсия, равная 7,8. Найти исправленную выборочную дисперсию.

A) 7 B) 7,2 C) 7,6 D) 7,5 E) 8

10. Для выборки объема n=10 найдена выборочная дисперсия, равная 1,08. Найти исправленную выборочную дисперсию.

A) 1,2 B) 1,9 C) 2 D) 1,02 E) 1,3

11. Указать доверительный интервал для оценки с надежностью γ математического ожидания a нормальной случайной величины по выборочной средней $\bar{x}_в$ при известном среднем квадратическом отклонении σ генеральной совокупности.

A) $\bar{x}_в - t\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x}_в + t\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ B) $\bar{x}_в - t\frac{s}{\sqrt{n}} < a < \bar{x}_в + t\frac{s}{\sqrt{n}}$

C) $\bar{x}_в - t\frac{\sigma}{n} < a < \bar{x}_в + t\frac{\sigma}{n}$ D) $\bar{x}_в - \frac{t}{\sigma\sqrt{n}} < a < \bar{x}_в + \frac{t}{\sigma\sqrt{n}}$

E) Правильного ответа нет

12. Признак X генеральной совокупности распределен по нормальному закону, среднее квадратическое отклонение σ=5. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью $\gamma = 0{,}975$ (t=2,24) неизвестного математического ожидания, если $\bar{x}_в = 16{,}5$, $n = 16$.

A) (14; 19) B) (14,5; 18,5) C) (13,7; 19,3)

D) (15;18) E) (15,8; 17,2)

13. Признак X генеральной совокупности распределен по нормальному закону, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 8$, доверительная вероятность $\gamma = 0{,}92$ (t=1,75). Найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания, если $\bar{x}_в = 20{,}6$, $n = 25$.

A) (20,53; 20,67) B) (19,2; 22,0) C) (20,04; 21,16)

D) (18,85; 22,35) E) (17,8; 23,4)

14. Признак X генеральной совокупности распределен по нормальному закону, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 4$, доверительная вероятность $\gamma = 0{,}9$ (t=1,65). Найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания, если $\bar{x}_в = 12{,}3$, $n = 36$.

A) (11,75; 12,85) B) (11,3; 14,3) C) (12,19; 12,41)

D) (11,2; 13,4) E) (12,12; 12,48)

15. Признак X генеральной совокупности распределен по нормальному закону, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 5$, доверительная вероятность $\gamma = 0{,}95$ (t=1,96). Найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания, если $\bar{x}_в = 18{,}2$, $n = 49$.

A) (18,0;18,4) B) (16,8;19,6) C) (15,7; 20,7)

D) (16,2; 20,2) E) (18,16; 18,24)

16. Признак X генеральной совокупности распределен по нормальному закону, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 5$, доверительная вероятность $\gamma = 0{,}85$ (t=1,44). Найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания, если $\bar{x}_в = 14{,}5$, $n = 36$.

A) (13,7;15,3) B) (13,3;15,7) C) (14,3; 14,7)

D) (14,46;14,54) E) (13,1;15,9)

17. Количественный признак X генеральной совокупности имеет нормальное распределение. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью $\gamma = 0{,}95$ (t=1,96) точность оценки математического ожидания равна 1,4, если $\sigma = 5$.

A) 49 B) 36 C) 25 D) 14 E) 7

18. Количественный признак X генеральной совокупности имеет нормальное распределение. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью $\gamma = 0{,}874$ (t=1,53) точность оценки математического ожидания равна 0,153, если $\sigma = 0{,}4$.

A) 4 B) 25 C) 16 D) 8 E) 36

19. Количественный признак X генеральной совокупности имеет нормальное распределение. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью $\gamma = 0{,}796$ (t=1,27) точность оценки математического ожидания равна 0,127, если $\sigma = 0{,}9$.

A) 3 B) 9 C) 36 D) 64 E) 81

20. Количественный признак X генеральной совокупности имеет нормальное распределение. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью $\gamma = 0{,}85$ (t=1,44) точность оценки математического ожидания равна 0,36, если $\sigma = 3$.

A) 24 B) 64 C) 36 D) 144 E) 12

61. Вероятность появления события А в 5 независимых испытаниях, прово-димых по схеме Бернулли, равна 0,7. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна

1)1,05 2) 2,32 3) 0,3 4) 0,35

62. Среди 20 книг, стоящих на полке, 8 книг по математической статистике. Случайная величина X -число книг по математике из четырёх случайно взятых с этой полки книг. Среднее квадратическое отклонение случайной величины X равно

1) 0,899 2)0,144 3) 0,1987 4) 0,5

63. Случайная величина ξ задана плотностью распределения f(x)=2x в интер-вале (0;1), вне этого интервала f(x)=0. Дисперсия величины ξ равна

1) 1/18 2) 2/5 3) 2/3 4) 1/3A

64. Плотность случайной величины ξ задана следующим образом: f(x)=ax интервале (0;2), вне этого интервала f(x)=0. Математическое ожидание M(ξ) равно

1)4/3 2) 8/3 3) 7/3 4) 2/3

65. Случайная величина ξ распределена равномерно в интервале (1;7). Математическое ожидание ξ равно

1)4 2) 7 3) 1 4) 5

66. Математическое ожидание показательного распределения, заданного плотностью распределения $f(x) = 5e^{-5x}, x \geq 0$ равно

1) 0,2 2) 5 3) 1 4) 0,4

67. Дисперсия показательного распределения, заданного плотностью распре-деления $f(x) = 5e^{-5x}, x \geq 0$ равна

1)0,04 2) 5 3) 1 4) 0,4

68. Случайная величина ξ равномерно распределена в интервале (a,b). Ее математическое ожидание равно

1) $\frac{a+b}{2}$ 2) $\frac{a-b}{2}$ 3) $\frac{b-a}{2}$ 4) $\frac{(a+b)^2}{2}$

69. Случайная величина ξ равномерно распределена в интервале (a,b). Дисперсия D[ξ] равна

1) $\frac{(b-a)^2}{12}$ 2) $\frac{b-a}{2}$ 3) $\frac{(a+b)^2}{12}$ 4) $\frac{(b-a)^2}{2}$

70. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n= 45:

x_i	1	2	3	4
ni	5	3	10	2

Тогда мода вариационного ряда равна

1)1 2) 3 3) 2 4)4

71. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	4	7	8	12	17
ni	2	4	5	6	3

Тогда медиана вариационного ряда равна

1) 12 2) 8 3) 13 4) 9

72. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 5, 6, 9, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

1) 8,2 2) 10,25 3) 8,4 4) 9А

73. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 6, 7, 8, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожи-дания равна

1) 8,4 2) 10,5 3) 8,2 4) 8А

74. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 7, 8, 9, 11, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

1) 9,4 2) 11,75 3) 9,2 4) 9А

75. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 10, 13, 13. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

1) 3 2) 6 3) 9 4) 12

76. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 13, 14, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

1) 3 2) 1 3) 9 4) 12

77. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 14, 17, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

1) 3 2) 15 3) 9 4) 6

78. Перечень вариант и соответствующих им частот называется

1) статистическим распределением выборки

2) дискретным вариационным рядом распределения

3) интервальным вариационным рядом

4) полигоном распределения

79. Варианта, которая делит пополам вариационный ряд на две части с одинаковым числом вариант в каждой, называется

1) модой 2) медианой

3) относительной частотой 4) размахом варьирования

80. Разность между максимальной и минимальной вариантами или длина интервала, которому принадлежат все варианты выборки, называется

1) модой 2) медианой

3) относительной частотой 4) размахом варьирования

81. Статистическая оценка, которая при одних и тех же объемах выборки имеет наименьшую дисперсию, называется

1) несмещенной оценкой 2) смещенной оценкой

3) эффективной оценкой 4) состоятельной оценкой

82. Статистическая оценка, которая при увеличении объема выборки стремится по вероятности к оцениваемому параметру, называется

1) несмещенной оценкой 2) смещенной оценкой

3) эффективной оценкой 4) состоятельной оценкой

Задания в открытой форме

1. В магазине за день было продано 45 пар мужской обуви. Имеется выборка значений случайной величины X -размера обуви:

39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42,41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44,40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42.

Построить дискретный вариационный ряд, полигон и эмпирическую функцию распределения.

2. Выборка дана в виде распределения частот:

x_i	2	5	7	8	11	13
n_i	10	9	21	25	30	5

Найти распределение относительных частот и построить полигон относительных частот.

3. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 8, 9, 10, 12,13. Найти несмещенную оценку математического ожидания.

4. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 8, 10, 12. Найти несмещенную оценку дисперсии измерений.

5. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм): X1 =94, X2 =96, X3 =105, X4=107, X5 =109. Найти выборочную среднюю длину стержня.

6. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм): X1 =94, X2 =96, X3=105, X4=107, X5 =109. Найти исправленную выборочную дисперсию длины стержня.

7. Выборка задана таблицей распределения

x_i	1	2	3	5
n_i	15	20	10	5

Найти среднее квадратичное отклонение.

8. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 5, 6, 9, 10, 11. Найти несмещенную оценку математического ожидания.

9. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 10, 13, 13. Найти несмещенную оценку дисперсии измерений.

Задания на установление правильной последовательности.

1. Порядок определения величин.

1 этап	Среднеквадратичное отклонение
2 этап	Дисперсия
3 этап	Математическое ожидание
4 этап	Асиметрия

2. Порядок определения величин.

1 этап	Выборка
2 этап	Объем совокупности
3 этап	Генеральная совокупность
4 этап	Выборочная дисперсия

3. Порядок определения доверительного интервала.

1 этап	Определяем границы интервала
2 этап	Определяем дисперсию
3 этап	Определяем среднее
4 этап	Задаемся надежностью

4. Порядок оценки точности измерений.

1 этап	По табл. Значений $q=q(\gamma,n)$ определяем q
2 этап	Определяем исправленное среднее квадр. отклонение
3 этап	Задаемся надежностью
4 этап	Определяем доверительный интервал

5. Порядок определения величин.

1 этап	Несмещенная оценка
2 этап	Эффективная оценка
3 этап	Состоятельная оценка
4 этап	То́чечная оце́нка

6. Порядок определения величин.

1 этап	Плотность распределения
2 этап	Производящая функция
3 этап	Статистический критерий
4 этап	Статистический критерий

7. Порядок логического следования теорем.

1 этап	Теорема Чебышева
2 этап	Закон больших чисел
3 этап	Центральная предельная теорема
4 этап	Теорема Маркова

8. Порядок определения величин и понятий.

1 этап	Простейший поток
2 этап	Поток событий.
3 этап	Нестационарный пуассоновский поток
4 этап	Случайный процесс

9. Порядок логического следования теорем.

1 этап	Задача проверки правдоподобия гипотез
2 этап	Задача сбора статистических данных
3 этап	Задача нахождения параметров распределения
4 этап	Определение закона распределения по статистическим данным

10. Порядок определения понятий.

1 этап	Корреляционный момент
2 этап	Коэффициент корреляции
3 этап	Плотность распределения системы
4 этап	Система случайных величин

11. Установите правильный порядок аксиоматического определения вероятности

1 этап	Сложение вероятностей.
2 этап	Независимость событий
3 этап	Определение вероятности
4 этап	Вероятность достоверного события

Задание на установление соответствия.

1. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Распределение Бернулли	$p(k) \equiv \mathrm{P}(Y=k)=\frac{\lambda^k}{k!}e^{-\lambda}$
Распределение Пуассона	$\mathrm{P}(X=1)=p$ $\mathrm{P}(X=0)=q$
Распределение равномерное	$f_X(x)=\begin{cases}\lambda e^{-\lambda x}, & x\ge 0\\ 0, & x<0\end{cases}$
Распределение показательное	$f_X(x)=\begin{cases}\frac{1}{b-a}, & x\in[a,b]\\ 0, & x\notin[a,b]\end{cases}$

2. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Несмещенная оценка	точечная оценка, сходящаяся

	по вероятности к оцениваемому параметру
Эффективная оценка	число, оцениваемое на основе наблюдений, предположительно близкое к оцениваемому параметру.
Состоятельная оценка	несмещенная статистическая оценка, дисперсия которой совпадает с нижней гранью в неравенстве Крамера-Рао
То́чечная оце́нка	точечная оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру.

3. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Асимметрия	математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания
Выборка	отношение центрального момента третьего порядка к кубу среднеквадратического отклонения
Корреляция	совокупность случайно отобранных из изучаемой совокупности объектов.
Дисперсия	зависимость, при которой при изменении одной из величин изменяется среднее значение другой

4. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Плотность распределения	представление одной случайной величины как функции другой
Производящая функция	случайная величина, служащая для проверки нулевой гипотезы
Статистический критерий	вероятность того, что непрерывная случайная величина примет значение на

	указанном интервале
Регрессия	определяет вероятность наступления события при различных вероятностях появления в каждом испытании

5. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Характеристика положения	определяющая вероятность того, что X примет значение меньше x.
Функция распределения	наступление интересующего нас события, связанная с дополнительными условиями
Эксцесс распределения	определяет наиболее возможные значения случайной величины.
Условная вероятность	отношение центрального момента четвертого порядка к четвертой степени среднего квадратического отклонения за вычетом тройки.

6. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Теорема Лапласа	представление одной случайной величины как функции другой
Формула Бернулли	суммирование большого числа случайных величин с различными законами распределения приводит в итоге к нормальному распределению
Центральная предельная теорема	определение вероятности наступления события в k измерениях из n (при больших k и n)
Регрессия	определение вероятности наступления события в измерениях из n

7. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Нулевая гипотеза	предположение о виде неизвестного распределения
Интервальная оценка	противоречащая основной
Статистическая гипотеза	основная выдвинутая

Конкурирующая гипотеза	определяется концами интервала

8. Установите правильные соответствия между определениями и терминами. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

число размещений с повторениями из п элементов по ш	$A_n^m = \dfrac{n!}{(n-m)!}$
число размещений из п элементов по m	$\tilde{A}_n^m = n^m$
число перестановок из п элементов	$C_n^m = \dfrac{n!}{m!(n-m)!}$
число сочетаний из п элементов по m	$P_n = n!$

9. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Формула Бернулли	$P_B\left(A_i\right) = \dfrac{P\left(A_i\right)P_{Ai}(B)}{\sum_{i=1}^{n} P\left(A_i\right)P_{Ai}(B)}$
Формула Пуассона	$P_{m,n} \approx \dfrac{f(x)}{\sqrt{npq}}$
Формула Байеса	$P_{m,n} \approx \dfrac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!} = P_m(\lambda)$
Локальная теорема Муавра-Лапласа	$P_n = n!$

10. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Биномиальный закон распределения	$P(X = m) = pq^{m-1}$
Геометрический закон распределения	$P(X) = \dfrac{C_M^m C_{N-M}^{n-m}}{C_N^n}$
Гипергеометричес	$P(X) = 1 - e^{-\lambda x}$

кий закон распределения	
Показательный закон распределения	$\mathrm{P}(\mathrm{X}=\mathrm{m})=\mathrm{C}_{\mathrm{n}}^{\mathrm{m}}\mathrm{p}^{\mathrm{m}}\mathrm{q}^{\mathrm{n-m}}$

11. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Неравенство Берри — Эссеена	$e^{5}>10$
Простое неравенство	$P(x>A)\leq\frac{M(X)}{A}$
Неравенство Чебышева	$\left\|F_{n}(x)-\mathrm{N}(x)\right\|\leq\frac{C\rho}{\sigma^{3}\sqrt{n}}$
Неравенство Маркова	$\mathrm{P}(\mathrm{X}=\mathrm{m})=\mathrm{C}_{\mathrm{n}}^{\mathrm{m}}\mathrm{p}^{\mathrm{m}}\mathrm{q}^{\mathrm{n-m}}$

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Перечень вариант и соответствующих им частот	мода
Варианта, имеющая, наибольшую частоту	медиана
Разность между максимальной и минимальной вариантами	относительная частота
Варианта, которая делит пополам вариационный ряд на две части с одинаковым числом вариант	размах варьирования

Компетентностно-ориентированные задачи.

Задача 1

Дана интегральная функция непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ \frac{1}{8}x^3, & \text{при } 0 < x \le 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

Задача 2

Найти вероятность попадания в заданный интервал (3; 9) нормально распределенной случайной величины X, если известны ее математическое ожидание $a = 8$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma = 1$.

Задача 3

Задан вариационный ряд выборки

x_i	80	95	100	115	140	155	160
n_i	4	6	10	40	20	12	8

а) найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднеквадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию, исправленное выборочное среднеквадратическое отклонение, начальные и центральные моменты 3-го и 4-го порядков, асимметрию и эксцесс;

б) построить на графике эмпирическую функцию распределения;

в) построить на графике полигон относительных частот выборки;

г) построить на графике гистограмму относительных частот.

Задача 4

Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания а нормального распределения с надежностью $P = 0{,}95$, зная выборочное среднее $\overline{x}_в = 10{,}2$, объем выборки $n = 16$ и генеральное среднеквадратическое отклонение $\sigma = 4$.

Задача 5

Дискретная случайная величина X может принимать только два значения: x_1 и x_2, причем $x_1 < x_2$. Вероятность того, что X примет значение x_1, равна 0,2. Найти закон распределения X, зная математическое ожидание $M[X] = 2{,}6$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X] = 0{,}8$.

Задача 6

Для двух случайных величин X, Y проведена серия испытаний. Результаты испытаний записаны в следующую корреляционную таблицу

X У	0	1	2	3	4	5
1	—	3	1	–	–	–
2	1	2	2	–	–	–
3	—	–	1	4	3	1
4	—	–	–	–	1	2

а) Вычислить выборочные средние, неуточнённые дисперсии и среднеквадратические отклонения для обеих величин X и Y, ковариацию и коэффициент корреляции R(X,Y).

б) Проверить для доверительной вероятности P = 0.95 значимость коэффициента корреляции R(X,Y), пользуясь критерием Стьюдента.

в) Написать уравнения прямых регрессии Y на X и X на Y.

г) В подходящем масштабе изобразить на графике все точки с координатами (x, y) из корреляционной таблицы и прямые регрессии.

Задача 7

При механизированной уборке картофеля повреждается в среднем 10% клубней. Найти вероятность того, что в случайной выборке из 200 клубней картофеля повреждено от 15 до 50 клубней.

Задача 8

Доказать, что вероятность попадания в заданный интервал (a,b) нормальной случайной величины *X* находится но формую

$$P(\alpha < X < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - a}{\sigma}\right)$$

Задача 9

Доказать, что вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины X от математического ожидания а вычисляется по формуле

$$P(|x - a| < \delta) < 2\Phi\left(\frac{\delta}{\sigma}\right)$$

Задача 10

Показать, что математическое ожидание равномерно распределенной СВ *X* с плотностью $f(x) = \frac{1}{b-a}, x \in (a,b)$ имеет вид $M(x) = \frac{a+b}{2}$

Задача 11

. Доказать, что $P\left(\left|X - a\right| < \sigma t\right) = 2\hat{O}\left(t\right),$ где ***a=M(X),*** σ^2 = *D(X),* Ф(t)- функция Лапласа.

Задача 12

Случайная величина X задана функцией распределения $f(x)=\dfrac{2\gamma}{1+x^2}$

Найти:

1. Вероятность того, что в результате испытания *X* примет значение:

а) меньше a=-1;

б) не меньше b=2.

в) заключенное в интервале (-1,4).

2. Вероятность того, в результате 3 независимых испытаний величина X равно 2раз примет значение, принадлежащее интегралу (2,3)

3. Возможное значение x_1, удовлетворяющее условию: с вероятностью

р случайная величина *X* в результате испытания примет значение, больше x_1

Задача 13

Непрерывная СВ *X* задана плотностью распределения на

всей оси Ox равенством $f(x)=\dfrac{2\gamma}{1+x^2}$

Найти:

1) параметр γ ;

2) вероятность того, что *X* примет значение, заключенное в интервале

$(0,\pi/4)$;

3) функцию *F(x);*

4) числовые характеристики M(X),M(2X+1), Mo(X), M,(X).

Задача 14

Непрерывная СВ *X* задана плотностью распределения

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{2}\sin x, & при \quad x\in(0;\pi)\\ 0, & при \quad x\notin(0;\pi)\end{cases}$$

Найти:

1) D(X), D(3X+2)

2) начальные v_3. v_4 и митральные μ_3, μ_4 моменты третьего и четвертого порядков;

3) построить графики функций *f(x)*и F(x)

Задача 15

Случайные величины X и *Y* независимы и имеют равномерное распределение на интервалах (1,3) и (2,8) соответственно.
Найти:

1)плотность f(x) и функцию F(x) равномерного распрелеления, построить графики:

2)математическое ожидание M(X), дисперсию D(X), σ(X);

3)математическое ожидание произведения M(XY);

4)дисперсию произведения D(XY).

Критерии оценки:

- задание в закрытой форме – 2 балла,

- задание в открытой форме – 2 балла,

- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,

- задание на установление соответствия – 2 балла,

- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Составитель: Н.А. Конорева
«*30*» *августа* 2016 г.

Билеты для проведения экзамена

Билет №___1_____

1. Число способов, какими можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей, равно 1) 10! 2) 2! 3) $\frac{10!}{8!}$ 4) $\frac{10!}{2!8!}$ 5) 1

2. В классе, состоящем из 20 учеников, 15 человек занимаются в математическом кружке. Вероятность того, что наудачу выбранный ученик окажется членом математического кружка, равна 1) 1 2) 0 3) 3/4 4) 1/2 5) 4/3

3. Вероятность появления одного из двух несовместных событий, безразлично какого, равна
   1) $P(A+B)=P(A)+P(B)$
   2) $P(A \cdot B)=P(A) \cdot P(B)$
   3) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(A \cdot B)$
   4) $P(A+B)=P(A) \cdot P(B/A)$
   5) $P(A+B)=P(A) \cdot P(B)$

4. Вероятность успешной сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента, равны 0,6; 0,7 и 0,75. Вероятность того, что он успешно сдаст все экзамены, равна 1) 1 2) 0 3) 0,1 4) 0,315 5) 0,03

5. Из продаваемого в магазине молока 40% поставляет первый молокозавод, а второй – остальные 60%. В среднем 9 из 1000 пакетов первого поставщика не выдерживают транспортировки и разгермертизируются, а у второго 1 из 250. Случайно выбранный пакет оказался разгерметизированным. Вероятность того, что он произведен на первом заводе, равна 1) 0,6 2) 1 3) 0 4) 0,006 5) 0,06

12. В группе 20 лыжников и 5 велосипедистов. Вероятность выполнить норму для лыжника − 0,7, для велосипедиста − 0,6. По формуле полной вероятности найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму.

   1) 8/25 2) 17/25 3) 1/5 4) 4/5

6. На сборы приглашены 120 спортсменов. Вероятность того, что случайно выбранный спортсмен выполнит норматив, равна 0,7. Чтобы сосчитать вероятность того, что выполнят норматив 80 спортсменов, можно воспользоваться асимптотическим приближением
   1) теоремой Байеса
   2) теоремой сложения
   3) интегральной теоремой Муавра-Лапласа
   4) локальной теоремой Муавра-Лапласа
   5) формулой полной вероятности

7. Случайная величина X принимает значения 7; -2; 1; -5; 3 с равными вероятностями, тогда M[X] равно 1) 0,8 2) 0 3) 1 4) 0,9 5) 0,7

8. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(X)=\begin{cases}0,\ x\le 1;\\ \dfrac{x^2-1}{8},\ 1<x\le 3;\\ 1,\ x>3.\end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание

9. Дискретный вариационный ряд графически можно изобразить

1) полигоном и гистограммой
2) только полигоном
3) только гистограммой
4) гистограммой и кумулятивной кривой
5) полигоном и кумулятивной кривой

10.Для того, чтобы построить доверительный интервал математического ожидания, когда генеральная дисперсия неизвестна, по выборке надо построить следующие функции:

1)выборочное среднее;

2)первый, второй, и третий эмпирические центральные моменты;

3)первый, второй и третий эмпирические начальные моменты;

4) выборочное среднее и выборочное среднее квадратическое отклонение;

5)выборочное среднее квадратическое отклонение

11. Доказать, что вероятность попадания в заданный интервал (a,b) нормальной случайной величины *X* находится но формую

$$P(\alpha<X<\beta)=\Phi\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right)-\Phi\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$$

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Формула Байеса	$P(A\mid B)$
Независимость событий	$P(A\mid B)=\dfrac{P(A)P(B\mid A)}{P(B)}$
Полная вероятность	$P\left(A_1A_2\times\ldots\times A_n\right)=P\left(A_1\right)P\left(A_2\right)\times\ldots\times P\left(A_n\right)$
Условная вероятность А	$P(B)=\sum_{i=1}^{n}P\left(B\mid A_i\right)P\left(A_i\right)$

13. Порядок оценки точности измерений.

1 этап	По табл. Значений q=q(γ,n) определяем q

2 этап	Определяем исправленное среднее квадр. отклонение
3 этап	Задаемся надежностью
4 этап	Определяем доверительный интервал

14. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону:

$$p(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x<0\\ 4e^{-4x} \text{ при } x\geq 0\end{cases}$$

Найти математическое ожидание величины.

Билет №___2_____

1. Количество различных семизначных телефонных номеров, если в каждом номере нет повторяющихся цифр, равно

1) 1 2) $\frac{10!}{3!7!}$ 3) 10! 4) 7! 5) $\frac{10!}{3!}$

2. В студенческой группе 15 девушек и 10 юношей. Случайным образом выбирают одного. Вероятность того, что отобран будет юноша равна

3. В зале находятся 10 кресел и 15 стульев. Наудачу выбирают три предмета. Вероятность того, что среди выбранных два кресла равна_____

4. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на две области. Вероятность попадания в первую область равна 0,45; во вторую – 0,35. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадает либо в первую, либо во вторую область равна

1) 1 2) 0 3) 0,8 4) 0,3575 5) 0,1575

5.На сборку поступают детали с трех предприятий, причем первое поставляет 50% деталей; второе – 30%, а третье – 20%. Вероятность появления брака для первого, второго и третьего поставщиков равна 0,05; 0,1 и 0,15. Вероятность того, что контроль обнаружил брак, равна

1) 1 2) 0,085 3) 0,29 4) 0,35 5) 0

6. К пульту охранной системы предприятия подключено 2000 датчиков, причем вероятность появления тревожного сигнала на каждом из них равна 0,0005. Чтобы сосчитать вероятность того, что тревога произойдет при двух сигналах, можно воспользоваться асимптотическим приближением

1) формулой Бернулли
2) интегральной теоремой Муавра-Лапласа
3) теоремой умножения
4) теоремой Пуассона
5) теоремой сложения

7. Плотность распределения случайной величины X имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при} \quad x \le -1 \\ \frac{3}{4}(1-x^2), & \text{при} \quad -1 < x \le 1 \\ 0, & \text{при} \quad x > 1. \end{cases}$$

Тогда математическое ожидание случайной величины равно____

8. Выборку, при которой отобранный объект возвращается в генеральную совокупность называют

1) повторной 2) бесповторной 3) репрезентативной

4) нет правильного ответа 5) простой

9.Выборочное среднее квадратичное отклонение показывает

1) меру разброса относительно среднего, выраженную в квадратных единицах вариант

2) исправленное среднее квадратическое отклонение и объем выборки

3) объем выборки и среднее квадратическое отклонение

4) среднее выборочное, объем выборки и исправленное среднее квадратичное отклонение

5) среднее выборочное, среднее квадратическое отклонение

10. Дана выборка объёма n. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее $\bar{x}$:

1)возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия не изменится;

2) возрастет в 25 раз, а выборочная дисперсия увеличится в 5 раз;

3)возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия возрастет в 5 раз;

4)возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия увеличится в 25 раз;

5)не изменится, а выборочная дисперсия возрастет в 5 раз.

11. Доказать, что $P\left(\left|X-a\right|<\sigma t\right)=2\hat{O}\left(t\right)$, где ***a=M(X),*** σ^2 *= D(X),* Ф(t)- функция Лапласа.

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Асимметрия	математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания
Выборка	отношение центрального момента третьего порядка к кубу среднеквадратического отклонения
Корреляция	совокупность случайно

	отобранных из изучаемой совокупности объектов.
Дисперсия	зависимость, при которой при изменении одной из величин изменяется среднее значение другой

13. Порядок определения доверительного интервала.

1 этап	Определяем границы интервала
2 этап	Определяем дисперсию
3 этап	Определяем среднее
4 этап	Задаемся надежностью

14. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм): X1 =94, X2 =96, X3=105, X4=107, X5 =109. Найти исправленную выборочную дисперсию длины стержня.

Билет №___3_____

1. Число способов, какими можно расположить в коробке 7 карандашей разного цвета, равно 1) 7 2) 1 3) 7! 4) $\frac{7!}{2!}$ 5) $\frac{7!}{8!2!}$

2. К концу дня в магазине осталось 60 арбузов, из которых 50 спелых. Покупатель выбирает два арбуза. Вероятность того, что оба арбуза спелые, равна

3. В зале находятся 10 кресел и 15 стульев. Наудачу выбирают три предмета. Вероятность того, что среди выбранных два кресла равна_____.

4. Сумма вероятностей событий $A_2, A_2, ..., A_n$ б образующих полную группу, равна

1) 0 2) ∞ 3) –1 4) 1 5) $-\infty$

5. Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при возгорании датчик сработает для первого – 0,9, а для второго – 0,95. Вероятность того, что при пожаре сработает хотя бы один датчик, равна

1) 1 2) 1,85 3) 0,855 4) 0,005 5) 0,995

6.В сеансе одновременной игры в шахматы с гроссмейстером играют 10 перворазрядников, 15 второразрядников. Вероятность того, что в таком сеансе перворазрядник выигрывает равна 0,2, а для второразрядника – 0,1.

Случайно выбранный участник выиграл. Вероятность того, что это был второразрядник, равна

7. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(X) = \begin{cases} 0, \ x \le 0; \\ \dfrac{x^2}{9}, \ 0 < x \le 3; \\ 1, \ x > 3. \end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание_______

8. Точечная оценка, математическое ожидание которой не равно оцениваемому параметру при любом объёме выборки, называется

1) смещенной 2) несмещенной 3) состоятельной

4) эффективной 5)несостоятельной

9. .При построении доверительного интервала для дисперсии нормально распределенной случайной величины необходимо использовать:

1) t(P, n-1) – квантиль распределения Стьюдента;
2) t(P) – квантиль нормального распределения;
3) χ^2(P, n) – квантиль распределения Пирсона;
4) F(k_1, k_2, P) – квантиль распределения Фишера;
5) Критерий Романовского

10. Проверяется гипотеза о нормальном законе распределения генеральной совокупности X по выборке . Необходимо выполнить для этого следующие операции

1) найти медиану
2) найти наблюдаемое значение критерия Фишера
3) найти уточненное среднее квадратичное отклонение
4) построить полигон частот
5) построить прямые регресси

11. Непрерывная СВ *X* задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{2}\sin x, & \text{при} \quad x \in (0;\pi) \\ 0, & \text{при} \quad x \notin (0;\pi) \end{cases}$$

Найти:

1) D(X), D(3X+2)

2) начальные v_3. v_4 и митральные μ_3, μ_4 моменты третьего и четвертого порядков;

3) построить графики функций *f(x)*и F(x)

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Характеристика положения	определяющая вероятность того, что X примет значение меньше x.
Функция распределения	наступление интересующего нас события, связанная с дополнительными условиями
Эксцесс распределения	определяет наиболее возможные значения случайной величины.
Условная вероятность	отношение центрального момента четвертого порядка к четвертой степени среднего квадратического отклонения за вычетом тройки.

13. Порядок определения величин.

1 этап	Выборка
2 этап	Объем совокупности
3 этап	Генеральная совокупность
4 этап	Выборочная дисперсия

14. В магазине за день было продано 45 пар мужской обуви. Имеется выборка значений случайной величины X -размера обуви:

39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42,41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44,40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42.

Построить дискретный вариационный ряд, полигон и эмпирическую функцию распределения

Билет №__4___

1. Число способов, сколькими из 20 рабочих можно выбрать шесть человек для работы на участке, равно

1) 1 2) 20! 3) 6! 4) $\frac{20!}{14!6!}$ 5) $\frac{20!}{6!}$

2. Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру и набрал ее наудачу. Вероятность того, что набрана нужная цифра, равна

1) 1 2) 0 3) 1/10 4) 1/90 5) нет правильного ответа

3. Сумма вероятностей противоположных событий равна

1) ∞ 2) 0 3) $-\infty$ 4) 1 5) 1/2

4. Вероятность совместного поражения цели двумя орудиями, если вероятность поражения цели первым орудием 0,8, а вторым – 0,7, равна

1) 1,5 2) 1 3) 0,06 4) 0,56 5) 0

5. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная, равна 0,8, а второго – 0,9. Вероятность того, что взятая наудачу деталь стандартная, равна

1) 1 2) 0,85 3) 0,47 4) 0,53 5) нет правильного ответа

6. В жилом доме имеется 6000 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Чтобы вычислить вероятность того, что число одновременно включенных ламп будет заключено между 2800 и 3200, лучше воспользоваться

1) формулой Бернулли
2) интегральной теоремой Муавра-Лапласа
3) теоремой умножения
4) формулой полной вероятности
5) распределением Пуассона

7. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x)=\begin{cases}0, & \text{при} \quad x\le 0\\ \gamma x, & \text{при} \quad 0<x\le 1\\ 0, & \text{при} \quad x>1.\end{cases}$$

Тогда коэффициент γ равен

1) 2 2) 1 3) 1/2 4) –2 5) нет правильного ответа

8. По выборке построена таблица дискретного вариационного ряда. Определите, какая из таблиц возможна

1)

x_i	-1	1	2	3
p_i	0,2	0,2	0,3	0,4

2)

x_i	-1	1	2	3
p_i	0,2	0,2	0,3	0,2

3)

x_i	-1	1	2	3
p_i	0,2	0,3	0,3	0,2

4)

x_i	-1	1	2	3
p_i	0,2	0,2	0,4	0,4

5)

x_i	-1	1	2	3
p_i	0,2	0,2	0,3	0,1

9. Для построения полигона необходимо отрезками ломаной соединить точки с координатами:

1)(x_i, n_i) 2)$\left(x_i, \dfrac{n_i}{h}\right)$ 3)$\left(x_i, \dfrac{n_i}{Nh}\right)$ 4)$\left(x_i, n_i^{нак}\right)$ 5)$\left(x_i, \dfrac{n_i^{нак}}{N}\right)$

10. Эксцесс показывает

1) меру разброса относительно среднего, выраженную в квадратных единицах вариант;
2) меру разброса относительно среднего, выраженную в тех же единицах, что и варианты;
3) симметричность относительно прямой x = M[X];
4) среднее значение, вокруг которого группируются варианты;
5) «островершинность» или «плосковершинность» графика функции распределения.

11. Случайные величины X и Y независимы и имеют равно¬мерное распределение на интервалах (1,3) и (2,8) соответственно.
Найти:

1)плотность f(x) и функцию F(x) равномерного распрелеления, построить графики:

2)математическое ожидание M(X), дисперсию D(X), σ(X);

3)математическое ожидание произведения M(XY);

4)дисперсию произведения D(XY).

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Теорема Лапласа	представление одной случайной величины как функции другой
Формула Бернулли	суммирование большого числа случайных величин с различными законами распределения приводит в итоге к нормальному распределению
Центральная предельная теорема	определение вероятности наступления события в k измерениях из n (при больших k и n)
Регрессия	определение вероятности наступления события в измерениях из n

13. Порядок определения величин.

1 этап	Среднеквадратичное отклонение
2 этап	Дисперсия
3 этап	Математическое ожидание
4 этап	Асиметрия

15. Отрезок длины 35 поделен на две части длины 25 и 10 соответственно. Наудачу 6 точек последовательно бросаютна отрезок. X – случайная величина, равная числу точек, попавших на отрезок длины 10. Найдите математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение величины-X.

Билет №____5____

1. Количество различных трехцветных флагов с тремя горизонтальными полосами, которые можно получить, если использовать 3 цвета, равно

1) 3 2) 3! 3) 1 4) 1/3! 5) 9

2. В экзаменационный билет входят четыре вопроса программы, насчитывающей 45 вопросов. Абитуриент не знает 15 вопросов программы. Вероятность, что он вытянет билет, где все вопросы ему известны, равна

1) 1 2) 0,18 3) 0,8 4) 3 5) 0,3

3. Вероятность появления хотя бы одного из событий $A_1; A_2; ..., A_n$, независимых в совокупности, равна

1) $1-q_1q_2...q_n$ 2) $1-q$ 3) $1+q$ 4) $1+q_1q_2...q_n$ 5) $p(1-q)$

4. Стрелок производит три выстрела по одной мишени. Вероятность попадания при первом, втором и третьем выстрелах равны 0,4; 0,5 и 0,7. Вероятность того, что в результате этих выстрелов окажется одно попадание в мишень, равна

1) 0,14 2) 1 3) 0,36 4) 0,91 5) 1,6

5. В продажу поступают телевизоры трех заводов. Продукция первого завода содержит 5% телевизоров со скрытым дефектом, второго – 3%, а третьего – 2%. В магазин поступило 30% телевизоров с первого завода, 20% - со второго и 50% - с третьего завода. Тогда вероятность приобрести исправный телевизор в этом магазине, равна

1) 0,977 2) 0,974 3) 0,969 4) 0,966 5) 0,963

6. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,01. Чтобы сосчитать вероятность того, что сообщение из 10 знаков содержит равно 3 искажения, лучше воспользоваться асимптотическим приближением

1) формулой Бернулли
2) интегральной теоремой Муавра-Лапласа
3) теоремой умножения
4) локальной теоремой Муавра-Лапласа
5) формулой Байеса

7. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

x_i	-1	0	1	2
p_1	0,1	0,3	0,5	0,1

1) 0,6 2) 1 3) 2, 2 4) 1,9 5) 2

8. Если каждый объект генеральной совокупности имеет одинаковую вероятность попасть в выборку, то выборка называется

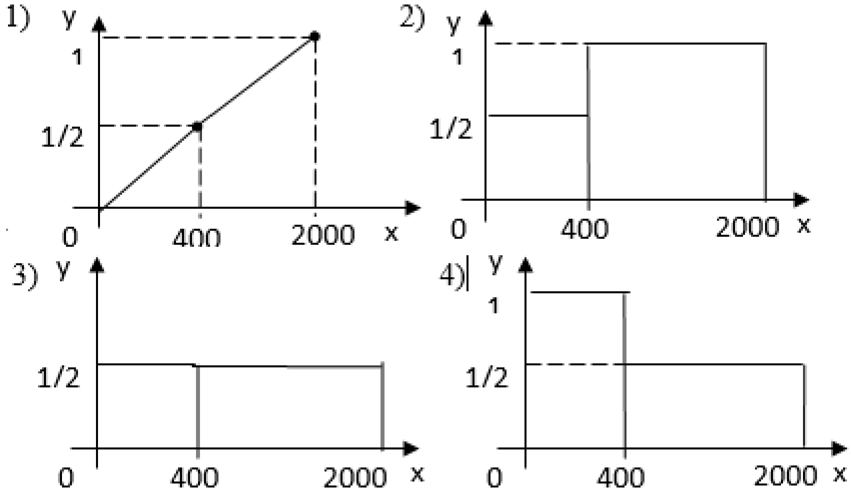
1) простой 2) повторной 3) бесповторной
4) репрезентативной 5) генеральной

9. Асимметрия показывает

1) меру разброса относительно среднего, выраженную в квадратных единицах вариант

2) меру разброса относительно среднего, выраженную в тех же единицах, что и варианты;

10. Было проведено выборочное обследование доходов жителей. Оказалось, что половина жителей имеет доходы от 0 до 400 рублей. А половина – от 400 до 2000 рублей. По этим данным построили гистограмму. Она имеет следующий вид:



11. Непрерывная СВ *X* задана плотностью распределения

$$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}\sin x, & при \quad x\in(0;\pi)\\ 0, & при \quad x\notin(0;\pi)\end{cases}$$

Найти: 1) D(X), D(3X+2)

2) начальные v_3. v_4 и митральные μ_3, μ_4 моменты третьего и четвертого порядков;

3) построить графики функций *f(x)*и F(x)

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Нулевая гипотеза	предположение о виде неизвестного распределения
Интервальная оценка	противоречащая основной
Статистическая гипотеза	основная выдвинутая
Конкурирующая гипотеза	определяется концами интервала

13. Порядок определения величин.

1 этап	Несмещенная оценка
2 этап	Эффективная оценка

3 этап	Состоятельная оценка
4 этап	То́чечная оце́нка

14. В среднем из 100 клиентов банка 53 обслуживаются первым операционистом и 47 –вторым. Вероятности того, что клиент будет обслужен без помощи заведующего отделением, только самим операционистом, составляет p1=0.58 и p2=0.88 соответственно для первого и второго служащих банка. Какова вероятность, что клиент, для обслуживания которого потребовалась помощь заве-дующего, был направлен к первому операционисту?

Билет №___7_____

1. Количество способов, которыми читатель может выбрать три книжки из 5, равно

1) 1 2) 5! 3) 3! 4) $\frac{5!}{2!3!}$ 5) $\frac{5!}{3!}$

2. В ящике 10 одинаковых деталей, помеченных номерами 1,2,…,10. Наудачу извлечены 6 деталей. Вероятность того, что среди извлеченных деталей окажется деталь № 1, равна

1) 3/5 2) 0,5 3) 1 4) 1/3 5) 2/5

3. Вероятность появления хотя бы одного из двух совместных событий равна

6) $P(A+B) = P(A \cdot B)$

7) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

8) $P(A+B) = P(A) + P(B) - 2P(AB)$

9) $P(A+B) = P(A) \cdot P(B)$

10) $P(A+B) = P(A) + P(B)$

4. Два стрелка, для которых вероятность попадания равна 0,07 и 0,01 производят по одному выстрелу. Вероятность одного попадания в мишень, равна

1) 1 2) 0,08 3) 0,0007 4) 0,92 5) 0,0786

5. В лаборатории имеются 6 клавишных автоматов и 4 полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95; для полуавтомата – 0,8. Студент производит расчет наудачу выбранной машине. Вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя, равна

1) 1 2) 0,89 3) 0,64 4) 0,36 5) 0

6. Монету бросают 5 раз. Чтобы сосчитать вероятность того, что герб выпадет 2 раза, лучше воспользоваться асимптотическим приближением

6) формулой Бернулли
7) локальной теоремой Муавра-Лапласа
8) распределением Пуассона
9) теоремой сложения
10) теоремой умножения

7. Дискретная случайная величина X задана таблицей распределения

x_i	0	1	2
p_1	0 ,3	0 ,5	0 ,2

Тогда D[X] равна

1) 0,49 2) 0,9 3) 1 4) 0,7 5) нет правильного ответа

8. Выборка, при которой отобранный объект не возвращается в генеральную совокупность, называется:

1) простой; 2)повторной; 3) бесповторной;
4) репрезентативной; 5) генеральной

9.Для построения гистограммы плотности относительных частот необходимо построить прямоугольники с основаниями h и высотами:

1) n_i 2) $\frac{n_i}{h}$ 3) $\frac{n_i}{Nh}$ 4) $n_i^{\text{нак}}$ 5) $\frac{n_i^{\text{нак}}}{N}$

16.Выборочное среднее вычисляют по следующей формуле:

1) $\bar{x} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} x_i$ 2) $\bar{x} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} x_i^2$ 3) $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2$

4) $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$ 5) $\bar{x} = \frac{1}{n^2}\sum_{i=1}^{n} x_i$

10. Выборочный коэффициент эксцесса как оценка параметра распределения является оценкой:

1)смещенной и состоятельной;
2)несмещенной и несостоятельной;
3)смещенной, несостоятельной и эффективной;
4)несмещенной и состоятельной;
5)смещенной и эффективной.

11. Непрерывная СВ *X* задана плотностью распределения на всей оси Ох равенством $f(x) = \frac{2\gamma}{1+x^2}$. Найти:

1) параметр γ ; 2) вероятность того, что *X* примет значение, заключенное в интервале

$(0, \pi/4)$; 3) функцию *F(x);* 4) числовые характеристики M(X),M(2X+1), Mo(X), M,(X).

12.Установите правильные соответствия между определениями и терминами. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

число размещений с повторениями из п элементов по ш	$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
число размещений из п элементов по m	$\tilde{A}_n^m = n^m$
число перестановок из п элементов	$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$
число сочетаний из п элементов по m	$P_n = n!$

13. Порядок определения величин.

1 этап	Плотность распределения
2 этап	Производящая функция
3 этап	Статистический критерий
4 этап	Статистический критерий

14. Три электрические лампочки последовательно включены в цепь. Вероятность того, что одна (любая) лампочка перегорит, если напряжение в сети превысит номинальное, равна 0,6. Найти вероятность того, что при повышенном напряжении тока в цепи не будет.

Билет №____8____

1. В урне 12 шаров – 5 белых и 7 черных. Из урны вынимают два шара. Вероятность того, что оба шары окажутся одинакового цвета, равна

1) 31/66 2) 7/22 3) 1 4) 140/11 5) 5/33

2. Вероятность совместного появления двух событий равна

11) $P(A\cdot B) = P(A) + P(B)$ 2) $P(A\cdot B) = P(A)\cdot P(B)$

3) $P(A\cdot B) = P(A)\cdot P_A(B)$ 4) $P(A+B) = P(A) + P(B)$

5) $P(A\cdot B) = P_A(B)$

3. Вероятность того, что день будет дождливым равна 0,7. Тогда вероятность того, что день будет ясным равна

1) 0,3 2) 1 3) 0,21 4) 0,7 5) 0

4. В группе спортсменов 20 лыжников, 6 велосипедистов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму такова: для лыжника –

0,9; для велосипедисты - 0,8 и для бегуна – 0,75. Вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму, равна

1) 1 2) 0,86 3) 0,01 4) 0,72 5) 0,02

5. Всхожесть семян оценивабется вероятностью 0,85. Чтобы сосчитать вероятность того, что из 500 высеянных семян взойдет 425 семян, лучше воспользоваться асимптотическим приближением

11) формулой Бернулли
12) локальной теоремой Муавра-Лапласа
13) теоремой сложения
14) интегральной теоремой Муавра-Лапласа
15) теоремой умножения

6. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le -\pi/2,\\ 1+\sin x, & -\pi/2<x\le 0,\\ 1, & x>0.\end{cases}$$

Тогда плотность распределения имеет вид

1) $f(x)=\begin{cases}0, & x\le -\pi/2,\\ 1+\sin x, & -\pi/2<x\le 0,\\ 1, & x>0.\end{cases}$ $f(x)=\begin{cases}0, & x\le -\pi/2,\\ \cos x, & -\pi/2<x\le 0,\\ 1, & x>0.\end{cases}$

2) $f(x)=\begin{cases}1, & x\le -\pi/2,\\ \cos x, & -\pi/2<x\le 0,\\ 0, & x>0.\end{cases}$

3) $f(x)=\begin{cases}0, & x\le -\pi/2,\\ \cos x, & -\pi/2<x\le 0,\\ 0, & x>0.\end{cases}$ 5) нет правильного ответа

7. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема 10

X_i	1	2	3
p_1	5	3	2

Тогда выборочное среднее равно

1) 1,5 2) 1,6 3) 1,7 4) 1,8 5) 1,9

8. Для построения кумулятивной кривой дискретного вариационного ряда необходимо отрезками ломаной соединить точки с координатами:

1)(x_i, n_i) 2)$\left(x_i,\frac{n_i}{h}\right)$ 3)$\left(x_i,\frac{n_i}{Nh}\right)$ 4)$\left(x_i,\frac{n_i^{нак}}{h}\right)$ 5)$\left(x_i,\frac{n_i^{нак}}{N}\right)$

10. Исправленная выборочная дисперсия как оценка параметра распределения является оценкой

1) смещенной и состоятельной;
2) несмещенной, несостоятельной и эффективной;
3) смещенной и несостоятельной;

4) несмещенной и состоятельной;
5) смещенной и эффективной.

11. Случайная величина X задана функцией распределения $f(x)=\frac{2\gamma}{1+x^2}$

Найти: 1. Вероятность того, что в результате испытания *X* примет значение:

а) меньше a=-1; б) не меньше b=2. в) заключенное в интервале (-1,4).

2. Вероятность того, в результате 3 независимых испытаний величина X равно 2раз примет значение, принадлежащее интегралу (2,3)

3. Возможное значение x_1, удовлетворяющее условию: с вероятностью

р случайная величина *X* в результате испытания примет значение, больше x_1

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Формула Бернулли	$P_B(A_i)=\frac{P(A_i)P_{Ai}(B)}{\sum_{i=1}^{n}P(A_i)P_{Ai}(B)}$
Формула Пуассона	$P_{m,n}\approx\frac{f(x)}{\sqrt{npq}}$
Формула Байеса	$P_{m,n}\approx\frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}=P_m(\lambda)$
Локальная теорема Муавра-Лапласа	$P_n=n!$

13. Порядок определения величин и понятий.

1 этап	Случайная величина
2 этап	Событие
3 этап	Принцип практической уверенности
4 этап	Вероятность

15. В квадрат со стороной 15м. случайным образом вбрасывается точка. Найдите вероятность того, что эта точка окажется в правой верхней четверти квадрата или не далее, чем на 2м. от центра квадрата.

Билет №___9_____

1. В классе 30 учащихся. Количество способов, какими могут быть выбраны комсорг и староста, равно

1) 30 2) 30! 3) $\frac{30!}{2!28!}$ 4) $\frac{30!}{28!}$ 5) 1

2. В урне 10 шаров, из которых 3 белых и 7 черных. Вероятность того, что наудачу извлеченный шар из этой урны окажется белым, равна

1) 3/10 2) 7/10 3) 1 4) 3/9 5) 7/9

3. Если вероятность события А есть ***p***, то вероятность события, ему противоположного, равно

1) 1 2) 0 3) 0,5 4) 1-р 5) 1+ р

4. Вероятность доставки почты вовремя в два почтовых отделения равны соответственно 0,9 и 0,95. Вероятность того, что оба отделения получат почту вовремя, равна

1) 1 2) 0,855 3) 0,005 4) 0,14 5) 0,145

5. В цехе работают 20 станков. Из них: 10 марки А; 6 марки В; 4 марки С. Вероятность того, что качество детали, изготовленной на этих станках, окажется отличным, соответственно равна: 0,9; 0,8 и 0,7. Процент отличных деталей, выпускаемых цехом составляет

1) 83 2) 82 3) 81 4) 79 5) 77

6. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаниях постоянна и равна 0,8. Чтобы сосчитать вероятность того, что событие появится не менее 75 раз и не более 90 раз, лучше воспользоваться асимптотическим приближением

1) формулой Бернулли
2) теоремой Байеса
3) распределением Пуассона
4) теоремой умножения
5) интегральной теоремой Муавра-Лапласа

7. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ 3x^2, & 0<x\le 1,\\ 0, & x>1.\end{cases}$$

Вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(-2;\frac{1}{2})$ равна

1) 1 2) $\frac{1}{8}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{1}{3}$ 5) $\frac{1}{4}$

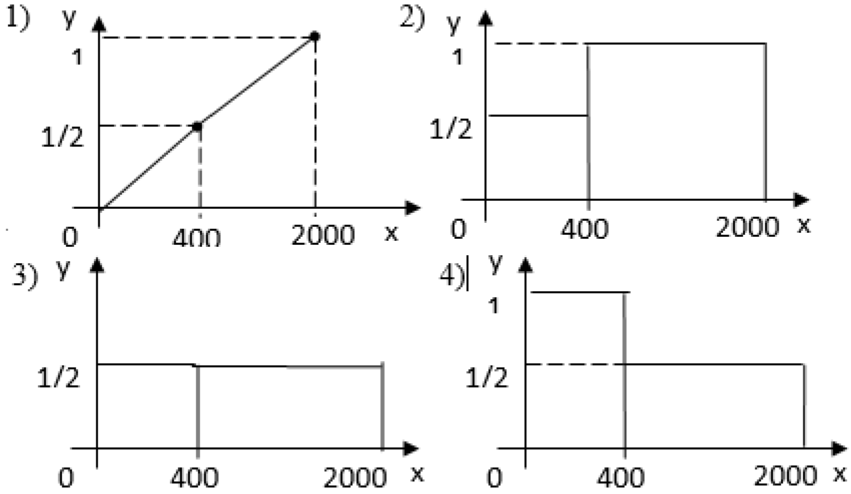
8. В таблице статистического распределения, построенного по выборке, одна цифра написана не разборчиво. Это

x_i	1	2	3	4

p_i	0,13	0,27	0,x5	0,35

1)x=3 2)x=4 3)x=1 4)x=2 5)x=0

9. Было проведено выборочное обследование доходов жителей. Оказалось, что треть жителей имеет доходы от 0 до 400 рублей, треть – от 400 до 1000 рублей, а остальная треть – от 1000 до 2000 рублей. По этим данным была построена гистограмма. Она имеет следующий вид:



9. Для того, чтобы построить доверительный интервал математического ожидания, когда известна генеральная дисперсия , по выборке надо построить следующие функции:

1)выборочное среднее;

2) первый, второй и третий центральные моменты;

3) первый, второй и третий начальные моменты;

4)выборочное среднее и выборочное среднее квадратичное отклонение;

5)выборочное среднее квадратичное отклонение.

10. Показать, что математическое ожидание равномерно распределенной СВ X с плотностью $f(x) = \dfrac{1}{b-a}, x \in (a,b)$ имеет вид $M(x) = \dfrac{a+b}{2}$. Доказать, что $P\left(\left|X-a\right| < \sigma t\right) = 2\hat{O}\left(t\right)$, где ***a*=*M(X)*,** σ^2 = *D(X)*, Ф(t)- функция Лапласа.

11. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Биномиальный закон распределения	$P(X=m) = pq^{m-1}$
Геометрический закон распределения	$P(X) = \dfrac{C_M^m C_{N-M}^{n-m}}{C_N^n}$
Гипергеометричес кий закон	$P(X) = 1 - e^{-\lambda x}$

распределения	
Показательный закон распределения	$P(X = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$

12. Порядок логического следования теорем.

1 этап	Теорема Чебышева
2 этап	Закон больших чисел
3 этап	Центральная предельная теорема
4 этап	Теорема Маркова

13. В шар радиуса 100 наудачу бросаются 4 точки. Найдите вероятность того, что расстояние от центра шара до самой удаленной точки будет не больше 50.

Билет №___10_____

1. В магазин поступило 9 видов различных игрушек. Число способов, какими их можно расположить на витрине, равно 1) 9 2) 1 3) 9! 4) 8 5) 8!

2. В группе 6 юношей и 8 девушек. По жребию разыгрывается один билет в театр. Вероятность того, что билет получит девушка равна

1) 1 2) 3/7 3) 4/7 4) 3/4 5) нет правильного ответа

3. Вероятность любого события всегда удовлетворяет следующему условию

1) может принимать любое значение
2) она не меньше 0 и не больше 1
3) всегда строго больше нуля
4) может принимать значения меньшие 0
5) может принимать значения большие 1

4. В типографии имеется 4 плоскопечатных машины. Для каждой машины вероятность того, что она работает в данный момент, равна 0,9. Вероятность того, что в данный момент работает хотя бы одна машина, равна

1) 0,9999 2) 1 3) 0,9 4) 0,81 5) 0,1

5. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Вероятность того, что изделие проверил второй товаровед, равна

1) 1 2) 0,936 3) 0,529 4) 0,471 5) 0

6. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Чтобы сосчитать вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется 50 мальчиков, лучше воспользоваться асимптотическим приближением

1) неравенством Чебышева
2) локальной теоремой Муавра-Лапласа
3) формулой Бернулли
4) теоремой сложения
5) интегральной теоремой Муавра-Лапласа

7. Случайные величины X и Y связаны соотношением $Y = 2 - 3X$, причем $M[X] = 2$ и $D[X] = 4$, тогда $D[Y]$ равна

1) 36 2) –4 3) 6 4) –34 5) 38

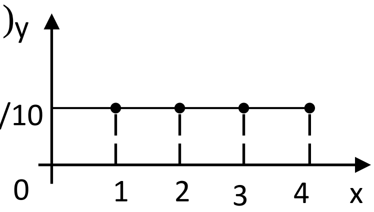
8. Дана выборка: 0,5,2,8,2,6,1,5. Дискретный вариационный ряд для этой выборки и его размах следующие:

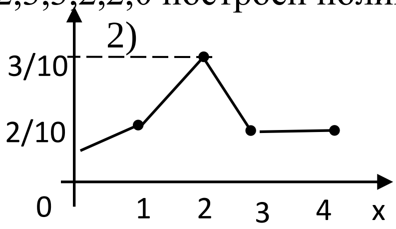
1)0,1,2,2,5,5,6,8; размах выборки равен 9
2)0,1,2,2,5,5,6,8; размах выборки равен 8
3)0,1,2,5,6,8; размах выборки равен 9
4)0,1,2,5,6,8; размах выборки равен 8
5)0,1,2,2,55,6,8; размах выборки равен 7.

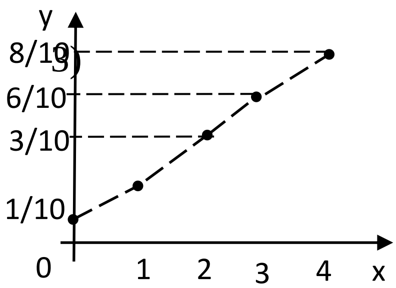
9. Дана выборка объёма n. если каждый элемент выборки увеличить в 3 раза, то выборочное среднее

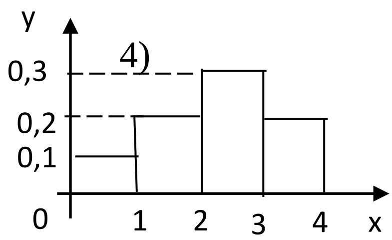
1)возрастет в 3 раза, а выборочная дисперсия не изменится;
2) возрастет в 9 раз, а выборочная дисперсия увеличится в 3 раза;
3)возрастет в 3 раза и выборочная дисперсия возрастет в 3 раза;
4)возрастет в 3 раза, а выборочная дисперсия возрастет в 9 раз;
5)не изменится; а выборочная дисперсия возрастет в 3 раза.

10. По выборке 1,1,4,4,2,3,3,2,2,0 построен полигон:

1)


2)


3)


4)


11. Дискретная случайная величина X может принимать только два значения: x_1 и x_2, причем $x_1 < x_2$. Вероятность того, что X примет значение x_1, равна 0,2. Найти закон распределения X, зная математическое ожидание $M[X] = 2{,}6$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X] = 0{,}8$.

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Неравенство Берри — Эссена	$e^5 > 10$
Простое неравенство	$P(x > A) \le \frac{M(X)}{A}$
Неравенство Чебышева	$\lvert F_n(x) - \text{N}(x)\rvert \le \frac{C\rho}{\sigma^3\sqrt{n}}$
Неравенство Маркова	$P(X = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$

13. Порядок определения понятий.

1 этап	Простейший поток
2 этап	Поток событий.
3 этап	Нестационарный пуассоновский поток
4 этап	Случайный процесс

14. В 12-ти этажном доме на 1 этаже в лифт садятся 9 человек. Известно, что они выйдут группами в 2, 3 и 4 человека на разных этажах. Сколькими способами они могут это сделать, если на втором этаже лифт не останавливается?

Билет №___11_____

1. Количество способов, которыми группа из 8 человек может расположиться за круглым столом, равно

1) 1 2) 8 3) 8! 4) 7 5) 7!

2. В урне 12 шаров – 5 белых и 7 черных. Из урны вынимают два шара. Вероятность того, что оба шары окажутся одинакового цвета, равна

1) 31/66 2) 7/22 3) 1 4) 140/11 5) 5/33

3. Вероятность совместного появления двух событий равна

1) $P(A \cdot B) = P(A) + P(B)$ 2) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$ 3) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B)$ 4) $P(A + B) = P(A) + P(B)$ 5) $P(A \cdot B) = P_A(B)$

4. Вероятность того, что день будет дождливым равна 0,7. Тогда вероятность того, что день будет ясным равна

1) 0,3 2) 1 3) 0,21 4) 0,7 5) 0

5. В группе спортсменов 20 лыжников, 6 велосипедистов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму такова: для лыжника – 0,9; для велосипедисты - 0,8 и для бегуна – 0,75. Вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму, равна

1) 1 2) 0,86 3) 0,01 4) 0,72 5) 0,02

6. Всхожесть семян оценива6ется вероятностью 0,85. Чтобы сосчитать вероятность того, что из 500 высеянных семян взойдет 425 семян, лучше воспользоваться асимптотическим приближением

16) формулой Бернулли
17) локальной теоремой Муавра-Лапласа
18) теоремой сложения
19) интегральной теоремой Муавра-Лапласа

теоремой умножения

7.Точечная оценка, математическое ожидание которой не равно оцениваемому параметру при любом объёме выборки, называется

1) смещенной 2) несмещенной 3) состоятельной
4) эффективной 5)несостоятельной

8. При построении доверительного интервала для математического ожидания при неизвестной генеральной дисперсии необходимо использовать:

1) $t(\mathcal{J}, n\text{-}1)$ – квантиль распределения Стьюдента;
2) $t(\mathcal{J})$ – квантиль нормального распределения;
3) $\chi^2(\mathcal{J}, n)$ – квантиль распределения Пирсона;

3) симметричность относительно прямой $x = M[X]$;
4) среднее значение, вокруг которого группируются варианты;
5) «островершинность» или «плосковершинность» графика функции распределения.

9. Смещенной точечной оценкой параметра является

1)выборочное среднее; 2)исправленная выборочная дисперсия;
3) выборочная частота m/n; 4) выборочная дисперсия;
5) выборочный коэффициент асимметрии.

1) выборочное среднее и выборочное среднее квадратическое отклонение
2) выборочное среднее квадратическое отклонение

10. При проверке гипотезы о нормальном законе распределения для нахождения теоретических частот необходимо знать

1) среднее выборочное и объем выборки
2) исправленное среднее квадратическое отклонение и объем выборки
3) объем выборки и среднее квадратическое отклонение

4) среднее выборочное, объем выборки и исправленное среднее квадратическое отклонение

5) среднее выборочное, среднее квадратическое отклонение

11. Дана интегральная функция непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ \frac{1}{8}x^3, & \text{при } 0 < x \le 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Перечень вариант и соответствующих им частот	мода
Варианта, имеющая, наибольшую частоту	медиана
Разность между максимальной и минимальной вариантами	относительная частота
Варианта, которая делит пополам вариационный ряд на две части с одинаковым числом вариант	размах варьирования

13. Порядок определения понятий.

1 этап	Корреляционный момент
2 этап	Коэффициент корреляции
3 этап	Плотность распределения системы
4 этап	Система случайных величин

14.В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 8, 10, 12. Найти несмещенную оценку дисперсии измерений.

Критерии оценки:

- задание в закрытой форме №1-10 – 2 балла,

- компетентностно-ориентированная задача №11 – 10 баллов,

- задание на установление соответствия №12 - 2 балла,

- задания на установление правильной последовательности №13 - 2 балла,

- задания в открытой форме №14 - 2 балла.

Составитель: Н.А. Конорева

«*30*» *августа* 2016 г.