МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

Кафедра высшей математики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теория вероятностей и математическая статистика
(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 «Теория вероятностей и математическая статистика»
(наименование дисциплины)

Вопросы для собеседования по теме №1 «Основные понятия теории вероятностей»

1. Разность событий А и В.
2. Событие противоположное А.
3. Статистическая вероятность.
4. Классическая вероятность.
5. Геометрическая вероятность.
6. Теорема сложения вероятностей несовместных событий
7. Теорема умножения вероятностей
8. Теорема сложения вероятностей совместных событий
9. Формула полной вероятности
10. Формула Бейеса

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 высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». 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.
- 5 баллов 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. Если по данной теме не предусмотрено защиты практической работы.

Вопросы для собеседования по теме №2 «Теоремы Пуассона, закон больших чисел (ЗБЧ), центральная предельная теорема (ЦПТ)»

11. Одинаково распределенные взаимно независимые случайные величины.
12. Многомерные случайные величины
13. Независимые и зависимые случайные величины
14. Смешанный начальный момент порядка $K = k_1 + k_2 + ... + k_n$ случайного вектора X
15. Смешанный центральный момент порядка $K = k_1 + k_2 + ... + k_n$ случайного вектора X
16. Корреляционный момент
17. Закон больших чисел для схемы Бернулли
18. Лемма Маркова
19. Теорема Чебышева
20. Теоремау Ляпунова

Вопросы для собеседования по теме №3 «Статистические методы исследования»

21. Эмпирическая функция распределения.
22. Полигон частот
23. Гистограмма частот
24. Гистограмма относительных частот
25. Куммулятивная кривая
26. Несмещенная оценка
27. Эффективная оценка
28. Состоятельная оценка
29. Выборочная средняя
30. Выборочная дисперсия

31. Регрессионный анализ
32. Корреляционный анализ
33. Метод наименьших квадратов
34. Статистическая зависимость случайных величин
35. Корреляционная зависимость случайных величин
36. Значимость регрессии
37. Выборочный коэффициент линейной корреляции
38. Статистическая гипотезы значимости связи
39. Линейная регрессии
40. Нелинейная регрессии

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 «Теория вероятностей и математическая статистика». 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 «Теория вероятностей и математическая статистика»
(наименование дисциплины)

Практическая работа 1

1. Перестановки.
2. Размещения.
3. Сочетания.
4. Достоверное событие.
5. Невозможное события.

Практическая работа 2

1. Совместных событий.
2. Равновозможных событий.
3. Равносильных событий.
4. Суммы событий А и В.
5. Произведения событий А и В.

Практическая работа 3

1. Случайные события их классификация.
2. Функция распределения вероятностей.
3. Действия над случайными величинами.
4. Дискретные и непрерывные случайные величины (СВ).
5. Основные числовые характеристики СВ.

Практическая работа 3

1. Схемы испытаний Бернулли.
2. Схемы испытаний Пуассона
3. Вероятности отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях
4. Локальная теорема Лапласа.
5. Интегральная теорема Лапласа.

Практическая работа 4

1. Условная вероятность
2. Независимые и зависимые события
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей
4. Полная группа событий
5. Формулы полной вероятности и Байеса

Практическая работа 5

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

Практическая работа 6

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

Практическая работа 7

1. Корреляционного момента.

2. Коэффициента корреляции.

3. Некоррелированных величин.

4. Зависимости случайных величин.

5. Линии регрессии.

Практическая работа 8

1. Функции регрессии.

2. Уравнения прямой регрессии.

3. Коэффициента регрессии.

4. Выборочным коэффициентом корреляции.

5. Коэффициентом линейной корреляции.

Практическая работа 9

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.

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 «Теория вероятностей и математическая статистика». 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 «Теория вероятностей и математическая статистика»
(наименование дисциплины)

Задания в закрытой форме

1. Укажите вид закона распределения случайной величины:

1) Равномерное распределение.

2) Нормальное распределение.

3) Биномиальное распределение.

4) Распределение Пуассона.

2. Укажите формулу, по которой находится вероятность наступления значения случайной величины:

1) Формула Бернулли.

2) Классическое определение вероятности.

3) Формула Пуассона.

4) Теоремы суммы и произведения вероятностей.

3. Для новогодней лотереи отпечатали 1000 билетов, из которых 80 выигрышных. Какова вероятность того, что купленный билет ока-жется выигрышным?

1) 0,8 2) 0,02 3) 0,08 4) 0,081

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n. Найти выборочное среднее.

Xi	1	2	4
Пг	2	1	7

1) 3 **2)** 3.2 **3)** 3,3 **4)** 2.9 **5)** 3,1

5. Пусть X - нормально распределенная случайная величина. M[X]=1, D[X]=9. Тогда плотность распределения имеет вид:

1) $f(x)=\dfrac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{18}}$ **2)** $f(x)=e^{-\frac{(x-9)^2}{2}}$ **3)** $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{162}}$ **4)** $f(x)=\dfrac{1}{9\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{18}}$

6. Имеются 3 партии компьютеров, насчитывающие соответственно 20, 30 и 50 штук. Вероятности того, что компьютеры, представленные разными заводами, пройдут таможенный контроль, равны соответственно для этих партий: 0,7; 0,8 и 0,9. Какова вероятность того, что выбранный наудачу 1 из 100 данных компьютеров пройдет таможенную аттестацию?

1) 0.76 2) 0.64 3) 0.83 4) 0.85

7. Произведением двух событий A и B называют событие C =AB

1) состоящее в совместном наступлении этих событий

2) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие B, но не происходит событие A

3) состоящее в наступлении хотя бы одного из этих событий

4) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие A, но не происходит событие B

8. Суммой двух событий A и B называют событие C =A+B

1) состоящее в совместном наступлении этих событий

2) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие B, но не происходит событие A

3) состоящее в наступлении хотя бы одного из этих событий

4) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие A, но не происходит событие B

9. Двое играют в шахматы. Событие A означает, что выиграл первый игрок, событие B – что выиграл второй игрок. Что означает событие BA?

1) выиграл первый игрок 2) ничья

3) выиграл второй игрок 4) выиграли оба игрока

10. Событие называется достоверным в данном испытании, если:

1) оно заведомо не происходит 2) оно неизбежно происходит

3) его нельзя заранее прогнозировать 4) оно не зависит от другого события

11. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:

1) независимыми 2) несовместными 3) совместными 4) зависимыми

12. Расчёт вероятностей событий производится по формуле классической вероятности, если пространство элементарных исходов

1) конечно и все исходы равновозможные 2) бесконечно

3) непрерывно 4) конечно

13. Цифры 1, 2, 3, ..., 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают одну карточку. Вероятность того, что число, написанное на этой карточке четное равно

1) 4/9 2) 0,4 3) 0 4) 0,7

14. Бросается игральная кость. Вероятность того, что выпадет, грань с четным числом очков равна

1) ½ 2) 4/13 3) 1/6 4) 1/3А

15. Ребенок имеет на руках 5 кубиков с буквами: А, К, К, Л, У . Вероятность того, что ребенок соберет из кубиков слово "кукла" равна

1) 1/60 2) 0 3) 0,4 4) 0,3

16. В урне находится 7шаров:2 белых, 4 черных и 1 красный. Вынимается один шар наугад. Вероятность того, что вынутый шар будет чёрным равна

1) 4/7 2) 2/7 3) 1/7 4) 0,8

17. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется

1) классической вероятностью 2) относительной частотой
3) физической частотой 4) геометрической вероятностью

18. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется

1) классической вероятностью 2) относительной частотой
3) физической частотой 4) геометрической вероятностью

19. Брошены две игральные кости. Вероятность того, что сумма выпавших очков равна, 7 равна

1) 1/6 2)1/3 3)7/36 4)1/2А

20. Вероятность достоверного события

1)больше 1 2) равна 1 3)равна 0 4)меньше 1

21. Вероятность появления события А определяется неравенством

1)$0<P(A)<1$ 2) $0\leq P(A) \leq 1$ 3) $0<P(A) \leq 1$ 4)$0\leq P(A)<1$

22. В двух ящиках находятся детали: в первом 10 (из них 3 стандартных), во втором –15 (из них 6 стандартных). Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Вероятность того, что обе детали окажутся, стандартными равна

1) 0,12 2) 21/30 3) 2/3 4)0,6

23. В круг радиуса 2 см помещен меньший круг радиуса 1 см. Вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый круг равна

1) 1/4 2) 1/2 3) ¾ 4) 41/72

24. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Вероятность того, что ему придётся звонить, не более чем в 3 места равна

1) 0,3 2) 0,1 3) 0,6 4) 0,8

25. Для некоторой местности число пасмурных дней в июне равно шести вероятность того, что 1 июня ясная погода равна

1)6/30 2)4/5 3) 2/3 4) 1/30

26. На пяти одинаковых карточках написаны буквы И, Л, О, С, Ч. Если перемешать их, и разложить наудачу в ряд три карточки, то вероятность получить слово ЛИС равна

1)3/5 2)1/60 3)1/20 4)1/125

27. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем пять из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу три учебника. Вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется, в переплете равна

1)67/91 2)1/3 3) 24/91 4)3/5

28. В ящике 10 деталей, из которых четыре окрашены. Сборщик наудачу взял три детали. Вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей окрашена равна

1)5/6 2)3/10 3)1/3 4)2/5

29. Вероятности появления каждого из двух независимых событий А1 и А2 соответственно равны р1 и р2. Вероятность появления только одного из этих событий равна

1) $p_1q_2 + p_2q_1$ 2) $p_1q_1 + p_2q_2$ 3) p_2 4) p_1

30. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Вероятность того, что при аварии сработает, только один сигнализатор равна

1)0,14 2) 0,24 3)0,25 4)0,1А

31. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго –0,8. Вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает, только один из стрелков равна

1)0,38 2) 0,7 3)0,93 4)0,85А

32. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,38. Вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что для второго орудия эта вероятность равна, 0,8 равна

1)0,7 2)0,26 3)0,35 4)0,8A

33. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное равна

1) 0,18 2)0,26 3)0,35 4)0,7A

34. В электрическую цепь последовательно включены два элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности их отказов соответственно равны 0,1 и 0,2. Вероятность того, что тока в цепи не будет, если для этого достаточен отказ, хотя бы одного элемента равна

1)0,28 2)0,1 3)0,2 4)0,06A

35. Вероятность хотя бы одного попадания стрелка в мишень при трех выстрелах равна 0,992. Вероятность промаха при одном выстреле равна

1)0,2 2)0,1 3) 0,3 4)0,12A

36. На склад поступило 35 холодильников. Известно, что 5 холодильников с дефектами, но неизвестно, какие это холодильники. Найти вероятность того, что два взятых наугад холодильника будут с дефектами

1)2/119 2)1 3)0 4)0,12

37. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара, переложили 1 шар в урну, содержащую 4 белых и 4 черных шара. Найти вероятность вынуть после этого из второй урны белый шар.

1) 0,51 2)0,45 3)0,69 4)0,62A

38. На сборку поступают детали с двух автоматов. Первый дает в среднем 0,2% брака, второй –0,1%. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 2000 деталей, а со второго 3000 деталей.

1)0,0014 2)0,0024 3)0,15 4)0,24A

39. Из 20 стрелков 15 попадают в мишень с вероятностями 0,5; 5 стрелков –с вероятностями 0,8. Найти вероятность того, что наудачу выбранный стрелок попадет в мишень.

1)0,575 2)0,5 3)0,57 4)0,58

40. На заводе, изготовляющем болты, первая машина производит 25%, вторая -35%, третья -40% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4 и 2%. Вероятность того, что случайно выбранный болт дефектный равна

1)0,0345 2)0,5 3)0,57 4)0,58A

41. На заводе, изготовляющем болты, первая машина производит 25%, вторая -35%, третья -40% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4 и 2%. Случайно выбранный болт оказался дефектный. Вероятность того, что он был произведен, первой машиной равна

1)25/69 2)0,5 3)0,57 4)18/69

42. В семье четверо детей. Считая, что рождение мальчика и рождение девочки одинаково вероятны, найти вероятность того, что среди детей все мальчики.

1) 1/2 2) 15/16 3) 1/16 4) 1/4

43. Монету подбрасывают 8 раз. Какова вероятность того, что 6 раз она упадет гербом вверх?

1) 7/64 2) 7/32 3) 7/128 4) 5/64A

44. Всемье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них ровно 2 мальчика.

1) 2/5 2) ½ 3) 5/16 4) 11/16

45. В семье четверо детей. Считая, что рождение мальчика и рождение девочки одинаково вероятны, найти вероятность того, что среди детей хотя бы один мальчик.

1) ½ 2) 15/16 3) 1/16 4) ¼

46. Условной вероятностью события А при условии появления события В называется число P(A/B):

1) P(A/B)=P(A)P(B) 2) P(A/B)=P(A)+P(B)

3) P(A/B)=P(AB)/P(B), P(B)>0 4) P(A/B)=P(A)-P(B)

47. В урне 3 белых и 3 черных шара. Из урны дважды вынимают по одному шару, не возвращая их обратно. Вероятность появления белого шара при втором испытании, если при первом испытании был извлечен черный шар, равна

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

48. Позволяет переоценить вероятность гипотез после того как становится известным результат испытания

1)формула полной вероятности 2)формула Бейеса

3)формула Бернулли 4) формула Ньютона

49. Формула Муавра–Лапласа применяется в случаях, когда

1)n – велико 2)n мало 3)n<5 4) n=1

50. Функция в формуле Муавра – Лапласа

1)четная 2)нечетная 3)целая 4) комплексная

51. С первого станка на сборку поступает 30%, со второго-60%, с третьего 10% всех деталей. Среди деталей первого станка бракованных –2%, второго-1%, третьего-3%. Наудачу взятая деталь оказалось бракованной. Тогда вероятность того, что эта деталь изготовлена, на втором станке равна

1) 0,22) 0,0153) 0,44) 0,6В

52.В стройотряде 70% первокурсников и 30% студентов второго курса. Среди первокурсников 10% девушек, а среди студентов второго курса –5% девушек. Все девушки по очереди дежурят на кухне. Найти вероятность того, что в случайно выбранный день на кухне дежурит первокурсница.

1) 7/85 2) 14/17 3) 10/17 4) 7/17

53.В первой урне 5 белых и 10 черных шаров, во второй –3 белых и 7 черных шаров. Из второй урны в первую переложили один шар, а затем из первой урны вынули наугад один шар. Определить вероятность того, что вынутый шар белый?

1) 53/160 2) 57/160 3) 0 4) 1

54. Вероятность наступления события в каждом опыте одинакова и равна 0,2. Опыты производятся последовательно до наступления события. Определить вероятность того, что придется производить четвертый опыт.

1) 0,488 2) 0,6 3) 0,8 4) 0,0016

55. Определить вероятность того, что в семье, имеющих 5 детей, будут 3 девочки и 2 мальчика. Вероятность рождения мальчика и девочки считать равновероятными.

1) $c_5^3(0,5)^3\cdot(0,5)^2$ 2) $5!(0,5)^5$ 3) $\dfrac{5!}{3!}\cdot(0,5)^2$ 4) $\dfrac{5!}{2!}\cdot(0,5)^5$

56. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 1/10. Какова вероятность того, что сообщение из 10 знаков содержит ровно 3 искажения

1)$C_{10}^3\left(\dfrac{1}{10}\right)^3\left(\dfrac{9}{10}\right)^7$ 2)$0,3$ 3)$C_{10}^7\left(\dfrac{1}{10}\right)^7\left(\dfrac{9}{10}\right)^3$ 4)$\left(\dfrac{9}{10}\right)^3$

57. Производят три выстрела по одной мишени. Вероятность попадания при выстреле равна 0,5. Найти вероятность того, что в результате этих выстрелов произойдет только одно попадание.

1) 3/8 2) ½ 3) 5/8 4) 1/4

58. Производят три выстрела поодной мишени. Вероятность попадания при выстреле равна 0,5. Найти вероятность того, что в результате этих выстрелов произойдет только одно попадание.

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

59. Правильную монету подбрасывают 5 раз. Случайная величина X–число выпавших гербов. Эта случайная величина описывается

1) геометрическим распределением с p=1/2

2) биномиальным распределением с p=1/2, n=5

3) биномиальным распределением с p=1/2, n=6

4)биномиальным распределением с p=1/3, n=5

60. Правильную монету подбрасывают до первого выпадения орла. Случайная величина X–число выпавших решек до первого появления орла. Эта случайная величина описывается

1) геометрическим распределением с p=1/2

2) геометрическим распределением с p=1/4

3) биномиальным распределением с p=1/2, n=5

4)биномиальным распределением с p=1/2, n=6

61. Вероятность появления события A в 5 независимых испытаниях, проводимых 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 интервале (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 распределения $f(x) = 5e^{-5x}, x \geq 0$ 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:

xi	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:

xi	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 вазе 10 красных и 4 розовых розы. Сколько существует различных способов выбора трех цветков из вазы?
2. В шахматном турнире участвует 16 человек. Между любыми двумя участниками должна быть сыграна одна партия. Сколько партий должно быть сыграно в турнире?
3. На фирме работают 5 менеджеров и 3 аудитора. Сколькими способами можно образовать экспертную группу из трех менеджеров и двух аудиторов?
4. 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?
5. В теннисном турнире участвуют 10 спортсменов. Сколькими способами теннисисты могут завоевать золото, серебро и бронзу?
6. В шар радиуса 100 наудачу бросаются 4 точки. Найдите вероятность того, что расстояние от центра шара до самой удаленной точки будет не больше 50.
7. Независимо друг от друга 5 человек садятся в поезд, содержащий 13 вагонов. Найдите вероятность того, что все они поедут в разных вагонах.
8. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что извлечённая деталь окажется окрашенной.
9. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события А того, что выпадет хотя бы одна единица.
10. В партии из 13 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 7 деталей. Найдите вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 5 стандартных.
11. 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.
12. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.
13. На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из известных ему вопросов.

14. Имеется 25 экзаменационных билетов, на каждом из которых напечатано условие некоторой задачи. В 15 билетах задачи по статистике, а в остальных 10 билетах задачи по теории вероятностей. Трое студентов выбирают наудачу по одному билету. Найдите вероятность того, что хотя бы одному из них не достанется задачи по теории вероятностей.

15. На отрезок АВ длины 120 наудачу поставлена точка Х. Найдите вероятность р того, что меньший из отрезков АХ и ХВ имеет длину меньшую, чем 30.

16. 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.

17. Партия из 10 телевизоров содержит 3 неисправных телевизора. Из этой партии выбираются наугад 2 телевизора. Найти вероятность того, что оба они будут неисправными

18. В первой урне один белый и 2 черных шара, во второй –100 белых и 100 черных шаров. Из второй урны переложили в первую один шар, а затем из пер-вой урны вынули наугад один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар ранее находился во второй урне,если известно, что он белый?

19. Из 10 каналов радиосвязи 6 каналов защищены от воздействия помех. Вероятность того, что защищенный канал в течение времени tне выйдет из строя, равна 0.95, для незащищенного канала -0.8. Найти вероятность того, что случайно выбранные два канала не выйдут из строя в течение времени t, причем оба канала не защищены от воздействия помех.

20. 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?

21. Найти М(2Х +3 У), если МХ=2,4; МУ=1,3.

22. Выпущено 500 лотерейных билетов, причем 40 билетов принесут их владельцам выигрыш по 10000 руб., 20 билетов —по 50000 руб., 10 билетов —по 100000 руб., 5 билетов —по 200000 руб., 1 билет —500000 руб., остальные —без выигрыша. Найти закон распределения выигрыша для владельца одного билета.

23. Известно, что М(X)=4. Найти М(–2X).3. Стрелок, имея 5 патронов, стреляет до первого попадания в цель. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0.7. Построить закон распределения числа

использованных патронов, найти функцию распределения F(x) и построить ее график.

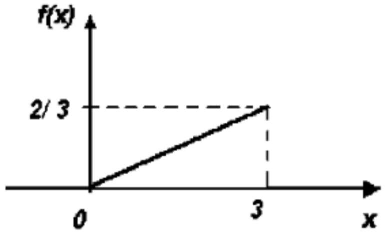
24. Дискретная случайная величина X может принимать только два значения x1и x2, причем x1< x2. Известны вероятность p1= 0.2 возможного значения x1, математическое ожидание M[X] = 3.8 и дисперсия D[X] = 0.16. Найти закон распределения случайной величины.

25. В партии 5% нестандартных деталей. Наудачу отобраны пять деталей. Написать закон распределения дискретной случайной величины X — числа нестандартных деталей среди пяти отобранных; найти математическое ожидание и дисперсию.

26. 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.

27. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель p = 0,6 при каждом выстреле. Случайная величина X -число возможных выстрелов до первого попадания. Найти дисперсию случай-ной величины X для случая, если стрелок намеревается произвести не более трёх выстрелов.

28. Случайная величина X подчинена закону распределения, график плотности которого имеет вид:



Найти дисперсию.

29. 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.

30. Случайная величина X имеет функцию распределения

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-\delta x}, \text{ при } x > 0 \\ 0, \text{ при } x < 0 \end{cases}$$

Найдите плотность вероятности случайной величины X*X.

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

31. 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.

32. 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.

33. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 8, 9, 10, 12,13. Найти несмещенную оценку математического ожидания.
34. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 8, 10, 12. Найти несмещенную оценку дисперсии измерений.

35. 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.
36. 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.
37. Выборка задана таблицей распределения

x_i	1	2	3	5
n_i	15	20	10	5

Найти среднее квадратичное отклонение.
38. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 5, 6, 9, 10, 11. Найти несмещенную оценку математического ожидания.
39. 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 действий при доказательстве теоремы о вероятности совместного появления двух событий.

1 этап	Вывод выражения вероятности совместного появления двух событий
2 этап	Формулировка теоремы
3 этап	Запись формулы сложения вероятностей несовместных событий

2. Порядок определения величин.

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

3. Порядок определения величин.

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

4. Порядок определения доверительного интервала.

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

5. 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

6. Порядок определения величин.

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

7. Порядок определения величин.

1 этап	Формула Байеса
2 этап	Независимость событий
3 этап	Полная вероятность
4 этап	Условная вероятность А

8. Порядок определения величин.

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

9. Порядок определения величин и понятий.

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

10. Порядок логического следования теорем.

1 этап	Теорема гипотез
2 этап	Теорема сложения вероятностей
3 этап	Теорема полной вероятности
4 этап	Теорема умножения вероятностей

11. Порядок логического следования теорем.

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

12. Порядок определения понятий.

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

13. Порядок определения понятий.

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

14. Последовательность формулировок задач математической статистики.

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

15. 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.

невозможное	событие, которое всегда происходит в условиях опыта
случайное	событие, которое никогда не происходит в условия опыта
достоверное	событие, которое происходит только тогда, когда исходное событие не происходит
противоположное	событие, которое может произойти, а может и не произойти в условиях опыта

2. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

невозможное	событие, которое всегда происходит в условиях опыта
случайное	событие, которое никогда не происходит в условия опыта
достоверное	событие, которое происходит только тогда, когда исходное событие не происходит
противоположное	событие, которое может произойти, а может и не произойти в условиях опыта

3. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

А и В несовместные события	P(A)+P(B)=0
А и В совместные события	P(A + B) = P(A) + P(B / A)
А и В противоположные события	P(A + B) = P(A) + P(B)-P(AB)
А и В невозможные	1 = P(A) + P(B)

1. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

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

2. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Формула Байеса	$P(A\|B)$
Независимость событий	$P(A\|B)=\dfrac{P(A)P(B\|A)}{P(B)}$
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	$P(B)=\sum_{i=1}^{n}P\left(B\|A_i\right)P\left(A_i\right)$

6. 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.

6. 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

7. 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

8. 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.

9. 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

10. 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

11. 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	$P_n = n!$

12. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Формула Бернулли	$P_B(A_i) = \dfrac{P(A_i)P_{Ai}(B)}{\sum_{i=1}^{n} P(A_i)P_{Ai}(B)}$
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	$P_n = n!$

13. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Биномиальный закон распределения	$P(X=m)=pq^{m-1}$
Геометрический закон распределения	$P(X)=\frac{C_M^m C_{N-M}^{n-m}}{C_N^n}$
Гипергеометрический закон распределения	$P(X)=1-e^{-\lambda x}$
Показательный закон распределения	$P(X=m)=C_n^m p^m q^{n-m}$

14. 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	$P(X=m)=C_n^m p^m q^{n-m}$

15. 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 a 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 a 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 $f(x) = \frac{2\gamma}{1+x^2}$

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

Задача 13

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).

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	$P\left(A_1 A_2 \times \ldots \times A_n\right) = P\left(A_1\right) P\left(A_2\right) \times \ldots \times P\left(A_n\right)$
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 $\overline{x}$:

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),* Φ(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

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

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

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

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.

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

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) $1 - q_1 q_2 ... q_n$ 2) $1 - q$ 3) $1 + q$ 4) $1 + q_1 q_2 ... q_n$ 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

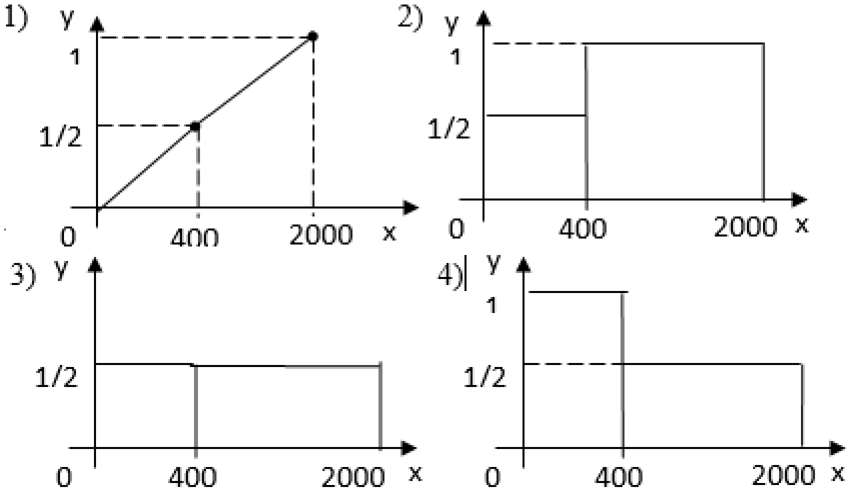
8. Если каждый объект генеральной совокупности имеет одинаковую вероятность попасть в выборку, то выборка называется

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

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

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)

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) $n_i^{нак}$ 5) $\frac{n_i^{нак}}{N}$

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 №____6____

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

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

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 №___8_____

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-p 5) 1+ p

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 A; 6 марки B; 4 марки C. 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

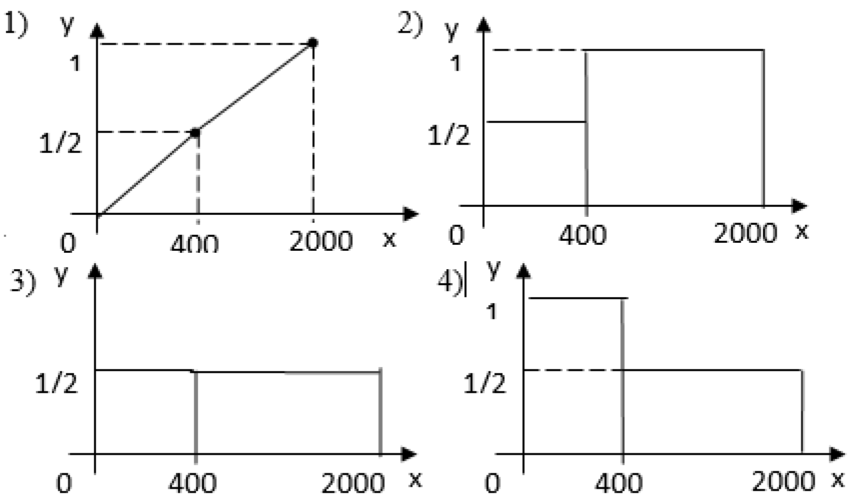
1) 1 2) $\frac{1}{8}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{1}{3}$ 5) $\frac{1}{4}$

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

11. Установите правильные соответствия между определениями и терминами.

Биномиальный закон распределения	$P(X=m)=pq^{m-1}$
Геометрический закон распределения	$P(X)=\dfrac{C_M^m C_{N-M}^{n-m}}{C_N^n}$
Гипергеометрический закон распределения	$P(X)=1-e^{-\lambda x}$
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 №___9_____

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:

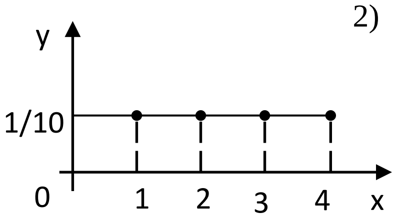
1)0,1,2,2,5,5,6,8; размах выборки равен 9
2)0,1,2,2,5,5,6,8; размах выборки равен 8
3)0,1,2,5,6,8; размах выборки равен 9
4)0,1,2,5,6,8; размах выборки равен 8
5)0,1,2,2,55,6,8; размах выборки равен 7.

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

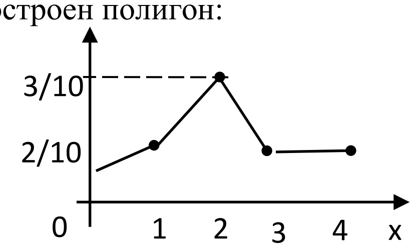
1)возрастет в 3 раза, а выборочная дисперсия не изменится;
2) возрастет в 9 раз, а выборочная дисперсия увеличится в 3 раза;

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:

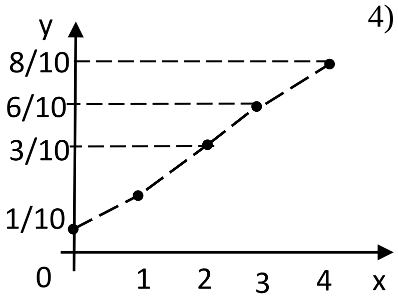
1)



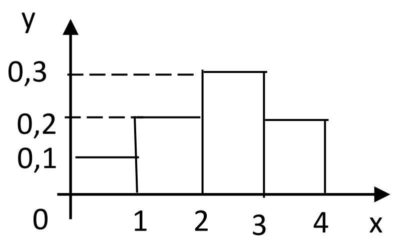
2)



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	$\left\|F_n(x) - \mathrm{N}\ (x)\right\| \le \frac{C\rho}{\sigma^3\sqrt{n}}$
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 №___10_____

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 оценивабется 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.