Минобрнауки России
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

Фонд
оценочных средств
по дисциплине *«Теория вероятностей и математическая статистика»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика
(код и наименование направления подготовки)

Финансы и кредит
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "27" января 2023 г.

Заведующий кафедрой
педагогического образования Л. Омельяненко

наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
ст. преподаватель И.В. Балан

должность *подпись* *расшифровка подписи*

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК*-1: Способен осуществлять анализ экономических данных с использованием математических методов и информационных технологий для выработки решений в области профессиональной деятельности	ПК*-1-В-2 Применяет методы теории вероятностей и математической статистики для расчета обобщающих данных в области экономики и финансов	**<u>Знать:</u>** методы решения базовых математических задач, рассматриваемые в рамках дисциплины; сферы применения простейших базовых математических моделей профессиональной области; методы вероятностно-статистического моделирования экономических процессов;	**Блок А –** задания репродуктивного уровня Тестовые вопросы Вопросы для опроса
		<u>Уметь:</u> использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации с помощью теории вероятностей и математической статистики; читать и представлять статистические данные в различных видах; планировать процесс вероятностной обработки данных; практически рассчитывать типовые для экономики задачи; обрабатывать числовую информацию при помощи электронных таблиц; анализировать и интерпретировать полученные результаты в аспекте изучаемой проблемы	**Блок В –** задания реконструктивного уровня Типовые задачи
		<u>Владеть:</u> основными методами математической обработки информации средствами теории вероятностей и математической статистики; средствами математического моделирования и анализа информации на компьютере с помощью электронных таблиц.	**Блок С –** задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня Выполнение индивидуальных заданий

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А

А0. Фонд тестовых заданий по дисциплине

Раздел 1. Случайные события

1. Из слова «НАУГАД» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того, что это буква «Я»

1) 0,5 2) 1,0 3) 0 4) 0,25

2. Вероятность невозможного события равна…

1) 0,5 2) 1,0 3) 0 4) 0,25

3. В партии из 10 деталей отдел технического контроля обнаружил 5 нестандартных деталей. Относительная частота появления нестандартных деталей равна …

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

4. Набирая номер телефона, абонент забыл последнюю цифру и набрал ее наудачу. Вероятность того, что номер набран правильно, равна …

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

5. Количество трехзначных чисел, составленных их цифр 1, 2, 3 без повторения цифр, равно…

1) 120 2) 6 3) 720 4) 24

6. Сколько отрезков можно провести через 6 точек, лежащих в одной плоскости?

1) 15 2) 30 3) 10 4) 20

7. В группе из 10 студентов выбирается староста и заместитель старосты. Сколькими способами можно это сделать?

1) 72 2) 90 3) 100 4) 81

8. В денежно-вещевой лотерее на серию в 1000 билетов приходится 120 денежных и 80 вещевых выигрышей. Тогда вероятность какого-либо выигрыша на один лотерейный билет равна…

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

9. Имеется два ящика, содержащих по 10 деталей. В первом ящике 7, во втором 8 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимаются по одной детали. Тогда вероятность того, что обе вынутые детали окажутся нестандартными, равна…

1) 0,1 2) 0,56 3) 0,06 4) 0,6

10. Консультационный пункт института получает пакеты с контрольными работами студентов из города А, В и С. Вероятность получения пакета из города А равна 0,6, из города В - 0,2. Тогда вероятность того, что очередной пакет будет получен из города С, равна…

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

11. В первой урне 7 черных и 3 белых шаров. Во второй урне 6 белых и 4 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется черным, равна…

1) 0,45 2) 0,4 3) 0,55 4) 0,9

12. Вероятность того, что студент сдаст на «отлично» первый экзамен равна 0,5, второй – 0,6. Тогда вероятность того, что студент сдаст на «отлично» оба экзамена, равна…

1) 0,2 2) 0,3 3) 0,15 4) 0,9

13. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна…

1) 0,6 2) 0,95 3) 0,55 4) 0,4

14. Относительная частота достоверного события равна …

1) 0,5 2) 1,0 3) 0 4) 0,25

15. В партии из 50 изделий обнаружились 5 бракованных изделий. Относительная частота появления бракованного изделия равна …

1) 0,5 2) 0,1 3) 0 4) 0,25

16. Бросают игральную кость. Тогда вероятность того, что выпадает любое число очков, кроме 5 равно …

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

17. Количество перестановок букв в слове «зачет» равно…

1) 120 2) 6 3) 720 4) 24

18. Из 6 студентов выбирают двух дежурных. Число способов выбора равно …

1) 15 2) 30 3) 10 4) 20

19. В группе из 8 студентов выбирается староста и заместитель старосты. Сколькими способами можно это сделать?

1) 72 2) 90 3) 56 4) 81

20. В урне 30 шаров: 15 белых, 5 красных, 10 синих. Тогда вероятность вынуть цветной шар, если вынимается один шар, равна…

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

21. Имеется два ящика, содержащих по 10 деталей. В первом ящике 6, во втором 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимаются по одной детали. Тогда вероятность того, что обе вынутые детали окажутся стандартными, равна…

1) 0,1 2) 0,54 3) 0,06 4) 0,6

22. Консультационный пункт института получает пакеты с контрольными работами студентов из города А, В и С. Вероятность получения пакета из города А равна 0,5, из города В - 0,1. Тогда вероятность того, что очередной пакет будет получен из города С, равна…

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

23. В первой урне 6 черных и 4 белых шаров. Во второй урне 7 белых и 3 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется черным, равна…

1) 0,45 2) 0,4 3) 0,55 4) 0,9

24. Вероятность того, что студент сдаст на «отлично» первый экзамен равна 0,7, второй – 0,8. Тогда вероятность того, что студент сдаст на «отлично» оба экзамена, равна…

1) 0,2 2) 0,34 3) 0,56 4) 0,9

25. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна…

1) 0,6 2) 0,925 3) 0,55 4) 0,4

26. Относительная частота невозможного события равна …

1) 0,5 2) 1,0 3) 0 4) 0,25

27. Игральная кость брошена 10 раз. Цифра «5» выпала 6 раз. Тогда относительная частота выпадения цифры «5» равна …

1) 0,5 2) 1,0 3) 0,6 4) 0,25

28. Бросают игральную кость. Тогда вероятность того, что выпадает число очков кратное 2, равна …

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

29. Количество четырехзначных чисел, составленных их цифр 1, 2, 3, 4 без повторения цифр, равно …

1) 120 2) 6 3) 720 4) 24

30. Сколькими способами можно выбрать две группы для участия в конференции из 6 групп данной специальности?

1) 15 2) 30 3) 10 4) 20

31. В группе из 11 студентов выбирается староста и заместитель старосты. Сколькими способами можно это сделать?

1) 72 2) 90 3) 100 4) 110

32. В урне 20 шаров: 10 белых, 4 красных, 6 синих. Тогда вероятность вынуть цветной шар, если вынимается один шар, равна…

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

33. Имеется два ящика, содержащих по 10 деталей. В первом ящике 10, во втором 5 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимаются по одной детали. Тогда вероятность того, что обе вынутые детали окажутся нестандартными, равна…

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

34. Консультационный пункт института получает пакеты с контрольными работами студентов из города А, В и С. Вероятность получения пакета из города А равна 0,6, из города В - 0,3. Тогда вероятность того, что очередной пакет будет получен из города С, равна…

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

35. В первой урне 6 черных и 4 белых шаров. Во второй урне 7 белых и 3 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…

1) 0,45 2) 0,4 3) 0,55 4) 0,9

36. Вероятность того, что студент сдаст на «отлично» первый экзамен равна 0,5, второй – 0,9. Тогда вероятность того, что студент сдаст на «отлично» оба экзамена, равна…

1) 0,2 2) 0,3 3) 0,45 4) 0,9

37. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна…

1) 0,6 2) 0,95 3) 0,55 4) 0,98

38. Вероятность достоверного события равна…

1) 0,5 2) 1,0 3) 0 4) 0,25

39. Монета брошена 10 раз. «Герб» выпал 5 раз. Тогда относительная частота выпадения «герба» равна…

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

40. Бросают игральную кость. Вероятность того, что выпадет четное число очков, равна…

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

41. Количество перестановок букв в слове «число» равно…

1) 120 2) 6 3) 720 4) 24

42. Сколько хорд можно провести через 6 точек, лежащих на одной окружности?

1) 15 2) 30 3) 10 4) 20

43. В группе из 9 студентов выбирается староста и заместитель старосты. Сколькими способами можно это сделать?

1) 72 2) 90 3) 100 4) 81

44. В урне 30 шаров: 15 белых, 10 красных, 5 синих. Тогда вероятность вынуть цветной шар, если вынимается один шар, равна…

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

45. Имеется два ящика, содержащих по 10 деталей. В первом ящике 8, во втором 7 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимаются по одной детали. Тогда вероятность того, что обе вынутые детали окажутся стандартными, равна…

1) 0,1 2) 0,56 3) 0,06 4) 0,6

46. Консультационный пункт института получает пакеты с контрольными работами студентов из города А, В и С. Вероятность получения пакета из города А равна 0,6, из города В - 0,1. Тогда вероятность того, что очередной пакет будет получен из города С, равна…

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

47. В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…

1) 0,45 2) 0,4 3) 0,55 4) 0,9

48. Вероятность того, что студент сдаст на «отлично» первый экзамен равна 0,5, второй – 0,4. Тогда вероятность того, что студент сдаст на «отлично» оба экзамена, равна…

1) 0,2 2) 0,3 3) 0,15 4) 0,9

49. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна…

1) 0,6 2) 0,95 3) 0,55 4) 0,4

50. Если вероятность наступления события А в каждом испытании постоянна, отлична от нуля и единицы, то для нахождения вероятности того, что событие А произойдет k раз в n испытаниях, следует использовать…

1) формулу Бернулли
2) формулу полной вероятности
3) формулу Бейеса
4) теорему умножения вероятностей

51. Если вероятность наступления события А, в каждом испытании постоянна, но мала, а число испытаний велико, и если $np \leq 10$, то для нахождения вероятности того, что событие А произойдет $к$ раз в n испытаниях, следует использовать…

1) формулу Бернулли
2) локальную теорему Муавра-Лапласа
3) формулу Пуассона
4) теорему умножения вероятностей

52. Если вероятность р наступления события А, в каждом испытании постоянна, отлична от нуля и единицы, а число испытаний n велико, и если пр больше 10, то для нахождения вероятности того, что событие А произойдет к раз в п испытаниях, следует использовать…

1) формулу Бернулли
2) локальную теорему Муавра-Лапласа
3) формулу Пуассона
4) теорему умножения вероятностей

53. Количество перестановок букв в слове «спорт» равно…

1) 120
2) 6
3) 720
4) 24

54. Событий какого вида из перечисленных не существует с точки зрения теории вероятностей?

1) достоверные
2) невозможные
3) случайные
4) решаемые

55.Условная вероятность Р (А\ В) это:

1) вероятность одновременного наступления событий А и В;
2) вероятность события В, вычисленная в предположении, что событие А уже произошло;
3) вероятность события А, вычисленная в предположении, что событие В уже произошло;
4) вероятность наступления по крайней мере одного из событий А и В.

56. Подбрасываются две игральные кости. Найти вероятность Р того, что сумма выпавших очков равна четырем. В ответ записать число 24 Р.

1) 12
2) 2
3) 72
4) 24

57. Партия из 10 телевизоров содержит 3 неисправных телевизора. Из этой партии выбираются наугад 2 телевизора. Найти вероятность Р того, что оба они будут неисправными. В ответ записать число 45 Р.

1) 3
2) 2
3) 7
4) 24

58. Студентам нужно сдать 4 экзамена за 6 дней. Сколькими способами можно составить расписание сдачи экзаменов?

1) 120
2) 360
3) 720
4) 24

59. Вероятность того, что случайно выбранный водитель застрахует свой автомобиль, равна 0,6. Найдите наивероятнейшее число водителей, застраховавших автомобиль, среди 100.

1) 120 2) 24 3) 720 4) 60

60. В группе из 20 студентов 4 отличника и 16 хорошистов. Вероятности успешной сдачи сессии для них соответственно равны 0,9 и 0,65. Найдите вероятность того, что наугад выбранный студент успешно сдаст сессию. В ответ запишите 10 р.

1) 6 2) 7 3) 1,2 4) 2,4

61. На сборку попадают детали с двух автоматов: 80 % из первого и 20 % из второго. Первый автомат дает 10 % брака, второй – 5 % брака. Найти вероятность попадания на сборку доброкачественной детали

1) 0,91 2) 0,64 3) 0,09 4) 0,6

62. Некто купил два билета. Вероятность выигрыша хотя бы по одному билету равна 0,19. Чему равна вероятность выигрыша по одному лотерейному билету.

1) 0,1 2) 0,19 3) 0,38 4) 0,2

63. Вероятность посещения магазина № 1 равна 0,6, а магазина № 2 – 0,4. Вероятность покупки при посещении магазина № 1 равна 0,7, а магазина № 2 – 0,2. Найти вероятность покупки.

1) 0,1 2) 0,16 3) 0,38 4) 0,5

64. После бури на участке между 40-м и 70-м километрами телефонной линии произошел обрыв провода. Какова вероятность Р того, что разрыв произошел между 50-м и 55-м километрами? В ответ записать 60Р.

1) 6 2) 10 3) 12 4) 2

Раздел 2. Случайные величины

65. Сколько раз подбрасывается монета, если дисперсия числа появлений герба равна 2

1) 8 2) 10 3) 12 4) 2

66. Время ремонта автомобиля есть случайная величина X, имеющая показательное распределение с параметром $\lambda = 0{,}1$. Найдите среднее время ремонта автомобиля

1) 6 2) 10 3) 12 4) 2

67. Производится 200 повторных независимых испытаний, в каждом из которых вероятность события А равна 0,2. Найти дисперсию D X)(случайной величины X – числа появления события А в 200-х испытаниях.

1)16 2) 10 3) 32 4) 20

68. После бури на участке между 40-м и 70-м километрами телефонной линии произошел обрыв провода. Какова вероятность Р того, что разрыв произошел между 50-м и 55-м километрами? В ответ записать 60Р.

1) 6 2) 10 3) 12 4) 2

69. К случайной величине X прибавили число а. Как от этого изменится ее дисперсия?

1) Прибавится слагаемое а 2) Прибавится слагаемое 2 а
3) Не изменится 4) Умножится на а

70. Случайную величину X умножили на постоянный множитель k. Как от этого изменится ее математическое ожидание?

1)Умножится на k 2) Умножится на k *k
3) Не изменится 4) Прибавится слагаемое k

71. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	-1	3
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание M(X) этой случайной величины равно…

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

72. Математическое ожидание случайной величины X равно 4. Тогда математическое ожидание случайной величины Y = 2X+1 равно…

1) 25 2) 9 3) 13 4) 11

73. Дисперсия случайной величины X равна 4. Тогда дисперсия случайной величины Y = 2X+1 равна…

1) 17 2) 16 3) 18 4) 19

74. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\dfrac{1}{3\sqrt{2\pi}}\ e^{\frac{-(x-3)^2}{18}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно…

1) 3 2) 18 3) 8 4) -3

75. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases}0,\ x\le 0\\ x^2,\ 0<x\le 1\\ 1,\ x>1.\end{cases}$. Тогда вероятность того, что случайная величина примет значение в интервале $\left(-\dfrac{1}{3};\dfrac{1}{2}\right)$ равна…

1) $\dfrac{7}{36}$ 2) $\dfrac{5}{36}$ 3) $\dfrac{1}{4}$ 4) 1,0

76. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	-2	2
P	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание M(X) этой случайной величины равно…

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

77. Математическое ожидание случайной величины X равно 3. Тогда математическое ожидание случайной величины Y = 2X+1 равно…

1) 5 2) 3 3) 7 4) 6

78. Дисперсия случайной величины X равна 1. Тогда дисперсия случайной величины Y = 2X+1 равна…

1) 4 2) 5 3) 2 4) 12

79. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}\,e^{\frac{-(x-8)^2}{8}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно…

1) 4 2) 18 3) 8 4) 2

80. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases}0,\ x\le 0\\ x^2,\ 0<x\le 1\\ 1,\ x>1.\end{cases}$. Тогда вероятность того, что случайная величина примет значение в интервале $\left(-\frac{1}{2};\frac{2}{3}\right)$ равна…

1) $\frac{7}{36}$ 2) $\frac{4}{9}$ 3) $\frac{1}{5}$ 4) 1,0

81. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	-1	2
P	0,6	0,4

Тогда математическое ожидание M(X) этой случайной величины равно…

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

82. Математическое ожидание случайной величины X равно 5. Тогда математическое ожидание случайной величины Y = 2X+1 равно…

1) 25 2) 21 3) 13 4) 11

83. Дисперсия случайной величины X равна 2. Тогда дисперсия случайной величины Y = 2X+1 равна…

1) 4 2) 5 3) 8 4) 13

84. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}\,e^{\frac{-(x+4)^2}{8}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно…

1) 4 2) 18 3) -4 4) 2

85. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения
$$F(x)=\begin{cases}0, x\le 0\\ x^2, 0<x\le 1\\ 1, x>1.\end{cases}$$
. Тогда вероятность того, что случайная величина примет значение в интервале $\left(\frac{1}{3}:\frac{2}{3}\right)$ равна…

1) $\frac{7}{36}$ 2) $\frac{5}{36}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) 1,0

86. Дискретная случайная величина *X* имеет закон распределения вероятностей:

X	−1	2
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание *M(X)* этой случайной величины равно…

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

87. Математическое ожидание случайной величины *X* равно 5. Тогда математическое ожидание случайной величины *Y* = 2*X*+1 равно…

1) 25 2) 21 3) 13 4) 11

88. Непрерывная случайная величина *X* задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}\,e^{\frac{-(x-4)^2}{18}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно…

1) 4 2) 18 3) 8 4) 2

89. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases}0, x\le 0\\ x^2, 0<x\le 1\\ 1, x>1.\end{cases}$. Тогда вероятность того, что случайная величина примет значение в интервале $\left(\frac{1}{3}:\frac{1}{2}\right)$ равна…

1) $\frac{7}{36}$ 2) $\frac{5}{36}$ 3) $\frac{1}{5}$ 4) 1,0

90. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на каждый из этих вопросов равна 0,8. Случайная величина X - число вопросов, на которые ответил студент. Найти вероятность того, что она примет значение равное 2.

1)0, 64 2)0,16 3) 0,384 4) 0,008

91. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение смены каждый станок потребует внимания рабочего, равна 0,7. Случайная величина X - число станков, потребовавших внимания рабочего в течение смены. Найти ее дисперсию D.

1)0, 63 2)1,6 3) 201 4) 3,1

Раздел 3. Закон больших чисел и предельные теоремы

92. Каким из положений закона больших чисел оценивается вероятность отклонения случайной величины X от ее математического ожидания?

1) неравенством Чебышева 2) теоремой Бернулли

3) теоремой Чебышева 4) леммой Маркова

Раздел 4. Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных

93. Статистическая совокупность – это:
а) первичные статистические данные и значения статистических показателей;
б) любые изучаемые массовые явления;
в) система статистических показателей.

94. Какими свойствами должна обладать статистическая совокупность:
а) качественной однородностью;
б) состоять из любого набора составных элементов (единиц совокупности);
в) множеством качественно однородных единиц, которым свойственны варьирующие признаки, подлежащие регистрации и изучению.

95. Статистическая методология включает:
а) общие понятия и категории статистики;
б) сбор и обработку данных;
в) методы сбора и систематизации данных, исчисления и анализа статистических показателей;
г) набор статистических показателей.

96. Статистическое исследование включает:
а) статистическое наблюдение;
б) группировку и сводку статистических данных;
в) статистическое наблюдение, группировку и сводку, обработку и анализ данных;
г) статистическое наблюдение, группировку и сводку, построение таблиц и графиков.

97. Статистическое наблюдение – это:
а) учет и накопление данных о единицах совокупности массовых явлений;
б) научно организованный сбор данных о массовых явлениях и процессах по определенной программе;
в) контроль выполнения какой-либо работы.

98. Проводится обследование состояния производственного оборудования. Объектом наблюдения являются:
а) промышленные предприятия;
б) промышленное предприятие;
в) производственное оборудование;
г) единица производственного оборудования.

99. Программа статистического наблюдения представляет собой:
а) перечень работ, которые нужно провести в процессе сбора данных;
б) план статистического наблюдения;
в) перечень вопросов, на которые нужно получить ответы в процессе наблюдения.

100. Статистическая группировка – это:
а) метод, позволяющий систематизировать первичные статистические данные;
б) объединение единиц совокупности в отдельные группы по внутренней однородности их и различиям между группами;
в) один из методов статистики.

101. Интервал – это:
а) разность между максимальным и минимальным значениями признака по совокупности;
б) разность между верхней и нижней границами значений признака по одной группе;
в) разность между числом единиц (частотами) соседних групп.

102. Статистический анализ – это:
а) метод исследования путем разложения изучаемого предмета на составные части;
б) третий этап статистического исследования, на котором исчисляются статистические показатели с целью выявления сущности изучаемых явлений, установления взаимосвязей и закономерностей его развития;
в) разработка приемов вычислений и их применения к решению различных вопросов о величинах.

103. Статистическая закономерность выявляется при изучении:
а) отдельных или типичных единиц совокупности;
б) первичных массовых данных по изучаемому явлению;
в) отдельных единиц и большого числа (всех) единиц массового явления.

104. Ряд распределения – это:
а) совокупность признаков, расположенных в определенном порядке;
б) разграничение единиц совокупности по одному из признаков;
в) единицы совокупности, расположенные в порядке возрастания или убывания значений признака.

105. Полигон – это:
а) многоугольник;
б) график дискретного ряда распределения;
в) специально оборудованная площадь для проведения испытаний чего-нибудь;
г) график интервального ряда распределения.

106. Гистограмма – это:
а) график дискретного ряда распределения;
б) график интервального ряда распределения;
в) графический рисунок процесса работы чего-либо.

107. Ряды распределения называются вариационными:
а) построенные по количественному признаку;
б) построенные по качественному признаку;
в) построенные в порядке возрастания (убывания).

108. Под ранжированием понимают:
а) определение предела (интервала) изменений значений варьирующего признака;
б) количественная оценка степени вариации изучаемого признака;
в) расположение всех значений в возрастающем (или убывающем) порядке.

109. Средняя величина – это:
а) значение признака, находящееся в середине ряда распределения;

б) обобщенная типическая характеристика признака в данной совокупности;
в) значение признака, встречающееся чаще других.

110. Для расчета средней величины по несгруппированным данным в случае возможности их прямого суммирования следует применять формулу:
а) арифметической простой;
б) арифметической взвешенной;
в) гармонической простой;
г) гармонической взвешенной.

111. Для расчета общей средней по сгруппированным данным следует применить формулу средней:
а) арифметической простой;
б) арифметической взвешенной;
в) гармонической простой;
г) гармонической взвешенной.

112. Мода в ряду распределения – это:
а) наибольшая частота (значение признака);
б) значение признака, встречающееся чаще всего;
в) значение признака, делящее ряд распределения на две равные части.

113. Медиана в ряду распределения – это:
а) наибольшая частота (или значение признака);
б) значение признака, встречающееся чаще всего;
в) значение признака, делящее ряд распределения на две равные части.

114. Вариация – это:
а) изменение, некоторое уклонение от основного направления развития;
б) изменчивость (отклонение) индивидуальных значений признака по единицам совокупности:
в) применение основного методического положения в разных видоизменениях.

115. Для измерения вариации значения признака применяются следующие статистические показатели:
а) средние величины;
б) мода и медиана;
в) размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.

116. Как производится собственно случайный отбор:
а) отбор производится в каком-либо механическом порядке;
б) единицы отбираются по жребию или при помощи датчика случайных чисел;
в) вся совокупность разбивается на типические группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы осуществляется пропорциональный отбор случайным или механическим способом;
г) отбору подлежат не отдельные единицы, а целые серии (группы, гнезда) единиц совокупности?

117. Как производится типический отбор:
а) отбор производится в каком-либо механическом порядке;
б) единицы отбираются по жребию или при помощи датчика случайных чисел;

в) вся совокупность разбивается на типические группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы осуществляется пропорциональный отбор случайным или механическим способом;

г) отбору подлежат не отдельные, а целые серии (группы, гнезда) единиц совокупности?

118. Как определяются границы возможных значений генеральной средней:

а) разность между выборочной и генеральной средними;

б) выборочная средняя плюс (минус) предельная ошибка выборочной средней;

в) разность между выборочной и генеральной долями;

г) выборочная доля плюс (минус) предельная ошибка выборочной доли.

119. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

1) выборочная совокупность – часть генеральной;

2) генеральная совокупность – часть выборочной;

3) выборочная и генеральная совокупности равны по численности;

4) правильный ответ отсутствует.

120. Сумма частот признака равна:

1) объему выборки n;

2) среднему арифметическому значений признака;

3) нулю;

4) единице.

121. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_i,n_i)(x_i,n_i)$, где x_i– значение признака вариационного ряда, n_i – частота, – это:

1) гистограмма;

2) эмпирическая функция распределения;

3) полигон;

4) кумулята.

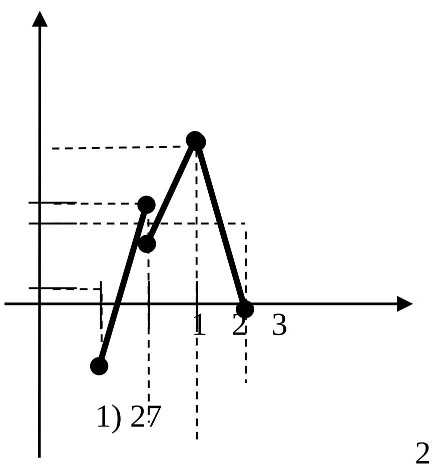
122. Статистическое распределение выборки имеет вид:

x	1	2	3
n_i	2	6	8

Тогда объем предложенной выборки равен:

1) 11　　2) 16　　3) 30　　4) 25

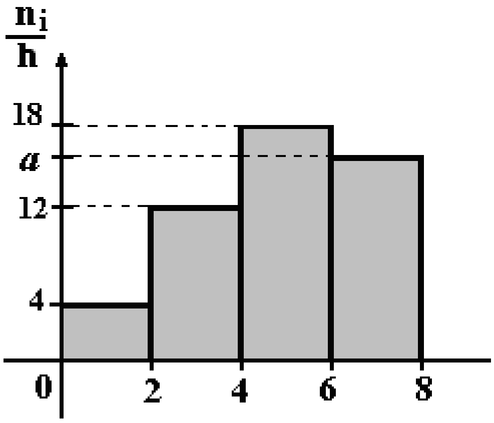
123. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=70, полигон частот которой имеет вид:



Тогда число вариант x_i =3 в выборке равно:

1) 27　　2) 25　　3) 30　　4) 60

124. По выборке объема n=100 построена гистограмма частот:



Тогда значение ***а*** равно:

1) 16 2) 66 3) 15 4) 17

125. Мода вариационного ряда 1, 2, 3, 4, 4, 5 …

1) 5 2) 3 3) 4 4) 17

126. Средняя выборочная вариационного ряда 1,1,2,3,3,4,5,5 равна:

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

Раздел 6. Статистическое оценивание параметров распределения

127. Если все значения признака увеличить (уменьшить) на некоторую постоянную величину, то средняя арифметическая:

а) не изменится;
б) увеличится (уменьшится) на эту величину;
в) уменьшится (увеличится на эту величину.

128. Если все значения признака умножить (разделить) на некоторую постоянную величину, то средняя арифметическая:

а) не изменится;
б) увеличится (уменьшится) во столько раз;
в) уменьшится (увеличится) во столько раз.

129. Если все значения признака увеличить (уменьшить) на некоторую постоянную величину, то дисперсия:

а) не изменится;
б) увеличится (уменьшится) на эту величину;
в) уменьшится (увеличится) на эту величину.

130. Если все значения признака увеличить (уменьшить) в 10 раз, то дисперсия:

а) не изменится;
б) увеличится (уменьшится) в 10 раз;
в) уменьшится (увеличится) в 100 раз.

131. Если в ряду распределения частоты заменить частностями (удельными весами), то дисперсия:

а) не изменится;
б) увеличится;
в) уменьшится.

132. Какие из следующих утверждений являются верными?

1) выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии D(X);

2) выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия - интервальной оценкой дисперсии D(X);

3) выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия - точечной оценкой дисперсии D(X);

4) выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии D(X).

133. Исправленная выборочная дисперсия случайной величины X обладает следующими свойствами:

1) является смещенной оценкой дисперсии случайной величины X;

2) является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X;

3) является смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X;

4) является несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X.

134. Оценка a_* параметра a называется несмещенной, если:

1) она не зависит от объема испытаний

2) она приближается к оцениваемому параметру при увеличении объема испытаний

3) выполняется условие $M(a_*) = a$

4) она имеет наименьшую возможную дисперсию

135. При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости, ширина доверительного интервала:

1) может как уменьшиться, так и увеличиться;

2) уменьшается;

3) не изменяется;

4) увеличивается.

136. Интервальная оценка среднего квадратического отклонения нормально распределенного количественного признака X имеет вид (a;5,5). Если «исправленное» выборочное среднее квадратическое отклонение равно s=5,9, то значение a составляет:

1) 1,28;

2) 2,56;

3) 0;

4) 1,48

137. Может ли неизвестная дисперсия случайной величины выйти за границы, установленные при построении ее доверительного интервала с доверительной вероятностью γ?

1) может с вероятностью $1-\gamma$;

2) может с вероятностью γ;

3) может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах;

4) не может.

138. По выборке объема n=11 найдена выборочная дисперсия $Д_в = 6$. Тогда несмещенная оценка дисперсии генеральной совокупности равна:

1) 6,6 2) 6 3) 7 4) 7,7

139. Какая оценка параметра является несмещенной?

1) если математическое ожидание не равно оцениваемому параметру

2) если математическое ожидание равно оцениваемому параметру

3) если оценка при $n \to \infty$ стремится по вероятности к оцениваемому параметру
4) если дисперсия оценки является минимальной

140. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

1) 8 2) 7 3) 8,25 4) 8,5

141. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 12, 14. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна:

1) 13 2) 4 3) 6 4) 3

142. Какая оценка параметра является состоятельной?
1) если математическое ожидание не равно оцениваемому параметру;
2) если математическое ожидание равно оцениваемому параметру;
3) если оценка при $n \to \infty$ стремится по вероятности к оцениваемому параметру;
4) если дисперсия оценки является минимальной.

143. Интервальная оценка среднего квадратического отклонения нормально распределенного количественного признака X имеет вид (a;9,24). Если «исправленное» выборочное среднее квадратическое отклонение равно s=5,9, то значение a составляет:
1) 1,28;
2) 2,56;
3) 0;
4) 1,48

144. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 9, 10, 11. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна:

1) 2,5 2) 6 3) 11 4) 3

145. Какая оценка параметра является эффективной?
1) если математическое ожидание не равно оцениваемому параметру
2) если математическое ожидание равно оцениваемому параметру
3) если оценка при $n \to \infty$ стремится по вероятности к оцениваемому параметру
4) если дисперсия оценки является минимальной

146. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9 14. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

1) 8 2) 7 3) 8,25 4) 8,5

147. Какая оценка параметра является смещенной?
1) если математическое ожидание не равно оцениваемому параметру
2) если математическое ожидание равно оцениваемому параметру
3) если оценка при $x \to \infty$ стремится по вероятности к оцениваемому параметру
4) если дисперсия оценки является минимальной

148. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 11, 11. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна:

1) 13 2) 2 3) 6 4) 3

149. Какая статистика является несмещенной оценкой математического ожидания?

1) $S^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}{\text{n}}$ 3) $\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{\text{n}}$

2) $M_3^* = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^3}{\text{n}}$ 4) $M_4^* = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^4}{\text{n}}$

150. Какая статистика является несмещенной оценкой генеральной дисперсии?

1) $S^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}{\text{n}}$ 3) $\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{\text{n}}$

2) $\hat{S}^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}{\text{n} - 1}$ 4) $M_3^* = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^3}{\text{n}}$

151. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…

1) (10; 10,9) 2) (8,6; 9,6) 3) (8,5; 11,5) 4) (8,4; 10)

152. Для расчета интервальной оценки математического ожидания μ по выборке объема n при известной дисперсии точность оценки определяется по формуле:

1) $\delta = \text{t}_\gamma \sqrt{\dfrac{1}{\text{n} - 3}}$ 3) $\delta = \text{t}_\gamma \dfrac{\sigma}{\sqrt{\text{n}}}$

2) $\delta = \text{t}_\gamma \dfrac{\text{S}}{\sqrt{\text{n} - 1}}$ 4) $\delta = \text{t}_\gamma \sqrt{\dfrac{1}{\text{n} - 4}}$

153. Для расчета нижней границы доверительного интервала математического ожидания μ при неизвестной дисперсии используют формулу:

1) $\dfrac{\text{nS}^2}{\chi_1^2}$ 3) $\overline{\text{x}} - \text{t}_\gamma \sqrt{\dfrac{1}{\text{n} - 3}}$

2) $\overline{\text{x}} - \text{t}_\gamma \dfrac{\sigma}{\sqrt{\text{n}}}$ 4) $\overline{\text{x}} - \text{t}_\gamma \dfrac{\text{S}}{\sqrt{\text{n}}}$

154. Интервальная оценка среднего квадратического отклонения нормально распределенного количественного признака X имеет вид (a;10,52). Если «исправленное» выборочное среднее квадратическое отклонение равно s=5,9, то значение a составляет:

1) 1,28;
2) 2,56;
3) 0;
4) 1,48

155. Дан доверительный интервал (16,64;18,92) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда при увеличении объема выборки этот доверительный интервал может принять вид…

1) (17,18;18,38);
2) (16,15;19,41);

3) (17,18;18,92);
4) (16,15; 18,38).

156. Точечная оценка вероятности биноминального распределённого количественного признака равна 0,38. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…
1) (0,25;0,51);
2) (-0,05;0,81);
3) (0,38;0,51);
4) (0,29; 0,49).

157. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2,1; 2,3; x; 2,7; 2,9. Если несмещенная оценка математического ожидания равна 2,48, то x, равно…
1) 2,4;
2) 2,5;
3) 2,6;
4) 2,48.

158. в случае увеличения объема выборки точность оценки:
1) улучшается;
2) остается без изменений;
3) ухудшается;
4) улучшается в два раза.

159. Дан доверительный интервал (16,64;18,92) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точность оценки равна:
1) 1,14;
2) 2,28;
3) 0,57;
4) 16,64.

Раздел 6. Проверка статистических гипотез

160. Критерий – это:
а) отличительный признак, принимаемый за норму, мерило;
б) то, что удостоверяет объективную истинность познания;
в) набор правил, принимаемых для проверки статистической гипотезы.

161. Мощность критерия представляет собой:
а) объекты, вводимые в процесс производства;
б) способность критерия четко различать нулевую и альтернативную статистические гипотезы;
в) величина, которой определяется количество энергии, развиваемой двигателем.
162. Двусторонняя критическая область может определяться из соотношения:
1) $P(K>1,86) = 0,05$;
2) $P(K< -1,86) = 0,05$;
3) $P(K< -1,86) + P(K>1,86) = 0,05$
4) $P(-1,86 < K <1,86) = 0,95$

163. Ошибка первого ряда – это:
а) принятие статистической гипотезы, когда она ошибочна;
б) отклонение статистической гипотезы, когда она правильна;
в) ошибка при установлении истинного значения признака;

г) ошибка при исчислении статистического показателя.

164. Соотношение вида Р (К> 2,78) = 0,05 можно определить:
1) двустороннюю критическую область;
2) правостороннюю критическую область;
3) левостороннюю критическую область;
4) область принятия гипотезы.

165. Ошибка второго ряда – это:
а) принятие статистической гипотезы, когда она ошибочна;
б) отклонение статистической гипотезы, когда она правильна;
в) ошибка при установлении истинного значения признака;
г) ошибка при исчислении статистического показателя.

166. Уровень значимости – это:
а) вероятность, с которой гарантируется надежность результата исчисления того или иного показателя;
б) величина количественного показателя или степень проявления качественного показателя;
в) вероятность, соответствующая отклонению верной гипотезы.

167. Критическая область значений – это:
а) максимальные значения признака;
б) минимальные значения признака;
в) область, попадание значения статистического критерия в которою, приводит к отклонению испытываемой статистической гипотезы.

168. Левосторонняя критическая область может определяться из соотношения:
5) Р (К>1,86) = 0,05;
6) Р (К< - 1,86) = 0,05;
7) Р (К< - 1,86) + Р (К>1,86) = 0,05
8) Р (-1,86 < К <1,86) = 0,95

169. При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода - это:
1) принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной;
2) отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной;
3) принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной;
4) отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной.

170. Мощность критерия – это:
1) вероятность не допустить ошибку второго рода;
2) вероятность допустить ошибку второго рода;
3) вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна;
4) вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна.

171. Соотношение вида Р (К < -2,78) = 0,05 можно определить:
5) двустороннюю критическую область;
6) правостороннюю критическую область;
7) левостороннюю критическую область;
8) область принятия гипотезы.

172. Какие из названных распределений используются при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?
1) распределение Стьюдента;

2) распределение Фишера;
3) нормальное распределение;
4) распределение хи-квадрат.

173. Что представляет собой критическая область?
1) все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза;
2) все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза;
3) все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу;
4) нет правильного ответа.

174. Для чего при проверке гипотезы о равенстве средних двух совокупностей должна быть проведена вспомогательная процедура?
1) чтобы установить, равны ли объемы выборок;
2) чтобы установить, равны ли дисперсии в генеральных совокупностях;
3) чтобы установить, равны ли объемы выборок и равны ли дисперсии в генеральных совокупностях;
4) нет правильного ответа.

175. Статистическая гипотеза – это:
а) любое предположение, используемое в статистическом исследовании;
б) предположение, которое можно проверить с использованием имеющейся статистической информации;
в) научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте.

176. Если основная гипотеза имеет вид $H_0: \quad a=5$. то конкурирующая может быть гипотеза…
1) $H_1: \quad a \geq 5$; 2) $H_1: \quad a \leq 5$; 3) $H_1: \quad a \neq 5$; 4) $H_1: \quad a > 3$.

177. Правосторонняя критическая область может определяться из соотношения:
1) Р (К>1,86) = 0,05;
2) Р (К< - 1,86) = 0,05;
3) Р (К< - 1,86) + Р (К>1,86) = 0,05
4) Р (-1,86 < К <1,86) = 0,95

178. Соотношение вида Р (К < -2,78) + Р (К> 2,78) = 0,01 можно определить:
1) двустороннюю критическую область;
2) правостороннюю критическую область;
3) левостороннюю критическую область;
4) область принятия гипотезы.

179. Соотношение вида Р (К> 3,11) = 0,005 можно определить:
1) правостороннюю критическую область;
2) левостороннюю критическую область;
3) двустороннюю критическую область;
4) область принятия гипотезы.

180. Если основная гипотеза имеет вид $H_0: \quad \sigma^2 = 5$. то конкурирующая может быть гипотеза…
1) $H_1: \quad \sigma^2 \geq 5$; 2) $H_1: \quad \sigma^2 \leq 5$; 3) $H_1: \quad \sigma^2 \neq 5$; 4) $H_1: \quad \sigma^2 > 3$.

Раздел 8,9,10. Дисперсионный, корреляционный, регрессионный анализ

181. При построении уравнения парной регрессии $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ были получены следующие результаты: $r_B = 0{,}5, \quad \sigma_x = 2{,}5, \quad \sigma_y = 1{,}2$. Тогда коэффициент регрессии β равен:

1) 0,3 2) 1,2 3) 0,6 4) 0,24

182. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид y=-3-2x. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен…

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

183. Коэффициент детерминации между *x* и *y* характеризует:

1) долю дисперсии *y*, обусловленную влиянием не входящих в модель факторов
2) долю дисперсии *y*, обусловленную влиянием *x*
3) долю дисперсии *x*, обусловленную влиянием не входящих в модель факторов
4) направление зависимости между *x* и *y*

184. При построении уравнения парной регрессии $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ были получены следующие результаты: $r_B = 0{,}6, \quad \sigma_x = 2{,}4, \quad \sigma_y = 1{,}8$.Тогда коэффициент регрессии β равен:

1) 0,3 2) 1,2 3) 0,45 4) 0,24

185. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид y=-3+2x. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен…

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

186. Парный коэффициент корреляции между факторами равен 1. Это означает:

1) наличие нелинейной функциональной связи
2) отсутствие связи
3) наличие функциональной связи
4) отрицательную линейную связь

187. При построении уравнения парной регрессии $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ были получены следующие результаты: $r_B = 0{,}5, \quad \sigma_x = 2{,}5, \quad \sigma_y = 1{,}2$. Тогда коэффициент регрессии β равен:

1) 0,3 2) 1,2 3) 0,6 4) 0,24

188. В каких пределах изменяется выборочный коэффициент корреляции?

1) $0 \le r_b \le 1$ 2) $-1 \le r_b \le 1$ 3) $-\infty \le r_b \le +\infty$ 4) $0 \le r_b \le \infty$

189. При построении уравнения парной регрессии $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ были получены следующие результаты: $r_B = 0{,}6, \quad \sigma_x = 2{,}4, \quad \sigma_y = 1{,}2$. Тогда коэффициент регрессии β равен:

1) 0,3 2) 1,2 3) 0,6 4) 0,24

190. Уравнение регрессии имеет вид: $\tilde{y} = 5{,}1 - 1{,}7x$. На сколько единиц своего измерения в среднем изменится *y* при увеличении *x* на 1 единицу своего измерения?

1) увеличится на 1,7
2) не изменится
3) уменьшится на 1,7
4) увеличится на 3,4

191. Коэффициент детерминации между уровнем оплаты труда работников и рентабельностью производства составляет 0,90. Это значит, что с вариацией уровня рентабельности связано:

а) 90% вариации оплаты труда;
б) 10% вариации оплаты труда;
в) 81% вариации оплаты труда;
г) 50% вариации оплаты труда.

192. Вид уравнения, характеризующего корреляционную связь, можно обосновать с использованием:
а) корреляционного анализа;
б) регрессионного анализа;
в) индексного метода;
г) логического анализа.

193. Для оценки параметров уравнения регрессии можно применить:
а) метод проб и ошибок;
б) метод наименьших квадратов;
в) дифференциальное и интегральное исчисление.

194. При функциональной факторной зависимости между признаками каждому значению факторного признака соответствует:
а) одно значение результативного признака;
б) модальное значение результативного признака;
в) среднее значение результативного признака;
г) множество значений.

195. При корреляционной факторной связи каждому значению факторного признака соответствует:
а) одно значение результативного признака;
б) модальное значение результативного признака;
в) среднее значение результативного признака;
г) множество значений результативного признака.

196. Для оценки степени тесноты связи при линейной зависимости используется:
а) коэффициент парной корреляции;
б) корреляционное отношение;
в) коэффициент корреляции рангов;
г) коэффициент конкордации.

197. Мерой степени тесноты связи для нелинейной формы зависимости является:
а) коэффициент парной корреляции;
б) корреляционное отношение;
в) коэффициент корреляции рангов;
г) коэффициент конкордации.

198. Коэффициент корреляции рангов Спирмена можно применить для оценки тесноты связи между:
а) количественными признаками;
б) качественными признаками, проявления (значения) которых можно упорядочить;
в) любыми качественными признаками;
г) рядами динамики.

199. Коэффициент детерминации между уровнем оплаты труда работников и рентабельностью производства составляет 0,80. Это значит, что с вариацией уровня рентабельности связано:
а) 80% вариации оплаты труда;

б) 20% вариации оплаты труда;
в) 81% вариации оплаты труда;
г) 50% вариации оплаты труда.

200. Вид уравнения, характеризующего корреляционную связь, можно обосновать с использованием:
а) корреляционного анализа;
б) регрессионного анализа;
в) индексного метода;
г) логического анализа.

А1. Вопросы для опроса

Раздел 1. Случайные события

1. Перестановкой из n элементов называется?
2. Какой смысл имеет запись n!?
3. По какой формуле вычисляют число перестановок из n элементов?
4. Размещением из n элементов по k называется?
5. По какой формуле вычисляют число размещений из n элементов по k?
6. Сочетанием из n элементов по k называется?
7. По какой формуле вычисляют число сочетаний из n элементов по k?
8. Какие события называются случайными?
9. Какое событие называют достоверным?
10. Какое событие называют невозможным?
11. Дайте определение противоположных событий.
12. Сформулируйте классическое определение вероятности.
13. В каких пределах изменяется вероятность случайного события?
14. Чему равна вероятность достоверного события?
15. Чему равна вероятность невозможного события?
16. Каким неравенствам удовлетворяет вероятность любого события?
17. Относительной частотой события называется?
18. Что называют полной группой события?
19. Дайте определение независимого события.
20. Дайте определение условной вероятности.
21. Дайте определение совместных событий.
22. Дайте определение несовместных событий.
23. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
24. При каких условиях применяется теорема гипотез?
25. Что позволяет оценивать формула Байеса?
26. Запишите формулу Байеса.
27. Можно ли переоценить вероятность гипотезы до того, как стал известен результат испытания?
28.Что называется полной группой событий?
28.Какие события называются совместными?
29. Для чего применяется формула полной вероятности?
30. Студент знает не все экзаменационные билеты. В каком случае вероятность вытащить неизвестный билет будет для него наименьшей: когда он берёт билет первым или последним?
31. Как записывается формула полной вероятности?
32. Что такое гипотеза в формуле полной вероятности?
33. Для каких событий справедлива формула полной вероятности?
34. Какие испытания называются независимыми?
35. Запишите формулу Бернулли.

36. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит менее k раз?
37. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит не менее k раз?
38. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит более k раз?
39. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит не более k раз?
40. Что вычисляется с помощью локальной теоремы Лапласа?
41. Как записывается локальная теорема Лапласа?
42. Какие задачи решаются с помощью интегральной теоремы Лапласа?
43. Как формулируется интегральная теорема Лапласа?
44. Запишите функцию Лапласа.
45. Функция Лапласа является чётной или нечётной?
46. Функция Лапласа является монотонной или нет?
47. Какая формула используется для получения зависимостей локальной и интегральной теорем Лапласа?
48. Как найти значение функции Лапласа для конкретно заданного числового значения?

Раздел 2. Случайные величины

49. Какая случайная величина называется дискретной?
50. Что называют законом распределения дискретной случайной величины?
51. Основное свойство закона распределения.
52. Как определяется сумма случайных величин?
53. Как определяется произведение случайной величины на число?
54. Как определяется произведение случайных величин?
55. Многоугольником распределения называется?
56. Приведите пример дискретной случайной величины.
57. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X– числа выпадений чётного
58. Математическим ожиданием дискретной случайной величины называется?
59. Свойства математического ожидания.
60. Дисперсией дискретной случайной величины называется?
61. Запишите свойства дисперсии.
62. Запишите формулу вычисления дисперсии.
63. Средним квадратическим отклонением называется?
64. Доказать, что математическое ожидание числа появлений события в одном испытании равно вероятности появления p события A.
65. Доказать, что математическое ожидание дискретной случайной величины X – числа появлений события A в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p – равно произведению числа испытаний на вероятность появления события в одном испытании, т. е. доказать, что $M(X) = np$.
66. Доказать, что $M(Y) = aM(X) + b$, если $Y = aX + b$.
67. Доказать, что $M(X - M(X)) = 0$.
68. Доказать, что $M(M(X)) = M(X)$.
69. Докажите, что для одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин математическое ожидание их среднего арифметического равно математическому ожиданию каждой из них.
70. Докажите, что для одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин дисперсия их среднего арифметического в n раз меньше дисперсии каждой из этих величин.
71. Докажите, что для одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин среднее квадратическое отклонение их среднего арифметического в n раз меньше среднего квадратического отклонения каждой из этих величин.
72. Центральным теоретическим моментом случайной величины называется? Дайте примеры.

73. Начальным теоретическим моментом случайной величины называется? Назовите примеры.

74. Что называют законом распределения случайной величины?

75. Что значит «биноминальное распределение»?

76. Что значит «нормальный» закон распределения? Какой вид графика у данного типа распределения?

77. Распределение «хи квадрат». Число степеней свободы.

78. Распределение Стьюдента. Число степеней свободы.

79. При каком условии распределение Стьюдента приближается к нормальному.

80.Распределение F Фишера-Снедекора. Параметры.

Раздел 3. Закон больших чисел и предельные теоремы

81.Неравенство Маркова.

82. Неравенство Чебышева.

83.Теорема Чебышева.

84. Теорема Бернулли.

85.Центральная предельная теорема.

Раздел 4. Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных

86. Задачи математической статистики.

87. Генеральная и выборочная совокупность.

88. Повторная, бесповторная, репрезентативная выборка. Способы отбора.

89. Статистическое распределение выборки.

90. Эмпирическая функция распределения.

91. Полигон и гистограмма.

Раздел 5. Статистическое оценивание параметров распределения

92. Статистические оценки параметров распределения.

93. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.

94. Генеральная и выборочная средняя.

95. Оценка генеральной средней по выборочной средней.

96. Генеральная и выборочная дисперсия.

97. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной

98. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал.

99. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ.

100. интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ.

101. Оценка истинного значения измеряемой величины.

102. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения σ нормального распределения.

103. Оценка точности измерений.

Раздел 6. Проверка статистических гипотез

104. Что такое статистическая гипотеза?

105. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.

106. Критическая область. Критические точки.

107. Распределение «хи-квадрат».

108. Критерий согласия.

109. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона.

110. Назовите известные Вам критерии согласия.

111. Ошибки первого и второго рода.

112. Мощность критерия.

113. Распределение Фишера - Снедекора.

114. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных совокупностей.

115. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормальных совокупностей.

Блок В

В.1 Типовые задачи

Раздел 1. Случайные события

1. В группе студентов, состоящей из 20 человек, 12 юношей и 8 девушек. Для дежурства случайных образом отобрано двое студентов. Какова вероятность того, что среди них будет один юноша и одна девушка?

2. Коэффициент использования рабочего времени у 3 тракторов соответственно равен 0,8; 0,7; 0,6. Учитывая, что остановки в работе каждого трактора случайны и независимы одна от другой. Найдите вероятность:

а) совместной работы всех тракторов;
б) совместной работы двух тракторов;
в) простоя всех тракторов;
г) работы хотя бы одного трактора.

3. Частица пролетает мимо трех счетчиков, причем она может попасть в каждый их них с вероятностью 0,3; 0,2; 0,5. В свою очередь, если частица попадает в первый счетчик, то она регистрируется с вероятностью 0,6, во второй с вероятностью 0,5 и в третий с вероятностью 0,55. Найти вероятность того, что частица будет зарегистрирована.

4. Завод сортовых семян выпускает семена кукурузы. Известно, что семена первого сорта составляют 95%. Определить вероятность того, что из взятых на проверку 450 семян от 100 до 420 будут первого сорта.

5. Завод отправил на базу 500 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделия повредится, равна 0,002. Найти вероятность того, что на базу прибудут 3 негодных изделия.

6. Автоматическая телефонная станция получает в среднем за час 300 вызовов. Какова вероятность того, что за данную минуту она получит точно два вызова.

Раздел 2. Случайные величины

1. Две независимые дискретные величины X и Y заданы своими законами распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию для случайной величины $Z = 3X - 2Y$

X	-6	-3	2	1
P	0,3	0,3	0,2	0,2

Y	-2	8
P	0,2	0,8

2. Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей F(x). Найти: а) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(\frac{1}{3};\frac{2}{3}\right)$; б) плотность распределения вероятностей случайной величины X; в) математическое ожидание случайной величины X.

$$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le -1, \\ \frac{1}{4}(x+1)^2 \text{ при } -1 < x \le 1, \\ 1 \text{ при } x > 1; \end{cases}$$

3. Предполагается, что случайные отклонения контролируемого размера детали, изготовленной станком-автоматом, от проектного размера подчиняются нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением σ (мм) и математическим ожиданием a=0. Деталь, изготовленная станком – автоматом, считается годной, если отклонение ее контролируемого размера от проектного по абсолютной величине не превышает m (мм). Сколько процентов годных деталей изготовляет станок?

а) $m = 15$, $\sigma = 7$; б) $m = 40$, $\sigma = 22$;

Раздел 3. Закон больших чисел и предельные теоремы

1. Среднее количество вызовов наладчика станков, поступающих в течение часа в диспетчерскую, равно 21.

Оценить вероятность того, что в течение часа поступит:

а) не более 35 вызовов;

б) больше 60.

2. Электрическая подстанция обслуживает сеть с 10 000 ламп, вероятность включения каждой из которых вечером равно 0,6.

Оценить вероятность того, что число одновременно включенных ламп будет от 5900 до 6100 включительно.

Раздел 4. Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных

1. С целью определения рациональной структуры размерного ассортимента детской одежды проведено выборочное обследование определенных половозрастных групп детского населения и получено следующее распределение количества детей по величине обхвата груди Х:

Обхват груди Х(см)	62-66	66-70	70-74	74-78	78-82	82-86
Кол-во детей	35	50	77	69	54	39

Требуется: 1) построить гистограмму относительных частот для наблюдаемых значений признака Х; 2) определить выборочное среднее $x_в$, выборочное стандартное отклонение $\sigma_в$ и коэффициент вариации V изучаемого признака.

2. Дано распределение расхода сырья, идущего на изготовление одного изделия (X , г):

X	380-390	390-400	400-410	410-420	420-430
Число изделий	4	5	6	2	3

Вычислить выборочные среднюю; моду, медиану, размах вариации, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Раздел 5. Статистическое оценивание параметров распределения

1. Известно, что проведено n равноточных измерений некоторой физической величины и найдено среднее арифметическое результатов измерений $\bar{x}$. Все измерения проведены одним и тем же прибором с известным средним квадратическим отклонением ошибок измерений. Считая результаты измерений нормально распределенной случайной величиной, найти с надежностью γ доверительный интервал для оценки истинного значения измеряемой физической величины.

$\bar{x} = 40{,}2$; $\sigma = 2{,}3$; $\gamma = 0{,}90$; $n = 16$.

Раздел 6. Проверка статистических гипотез

13. В результате обследования опытных участков одинакового размера получено выборочное распределение урожайности ржи (X - урожайность, ц/га; $m_i^{Э}$ - эмпирические частоты; $m_i^{Т}$ - теоретические частоты, вычисленные в предположении о нормальном законе распределения):

X_i	16	18	20	22	24	26	28
$m_i^{Э}$	7	5	10	11	18	16	12
$m_i^{Т}$	7	9	12	14	12	11	9

Варианты заданий для выполнения

Вариант 1

1. В группе 28 студентов, среди которых 6 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 4 отличника.

2. В первой коробке содержится 25 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 15 ламп, из них 11 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартно.

3.В семье шесть детей. Найти вероятность того, что среди этих детей два мальчика. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

Вариант 2

1. В партии из 15 деталей имеется 3 стандартных. Наудачу отобраны 4 детали. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 2 стандартных.

2. В первой коробке содержится 50 радиоламп, из них 32 стандартных; во второй коробке – 25 ламп, из них 18 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.

3.Вероятность всхожести семян пшеницы равна 0,9. Какова вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут не менее трех?

Вариант 3

1. В цехе работают 10 мужчин и 5 женщин. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

2. В первой коробке содержится 45 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 15 ламп, из них 11 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.

3. В семье шесть детей. Найти вероятность того, что среди этих детей не более двух мальчиков. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

Вариант 4

1. На складе имеется 25 кинескопов, причем 15 из них изготовлены Минским заводом. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу кинескопов окажутся 4 кинескопа Минского завода.

2. В первой коробке содержится 35 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 25 ламп, из них 10 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.

Вероятность всхожести семян пшеницы равна 0,85. Какова вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут не более трех?

Варианты заданий для выполнения

Вариант 1

1. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти числовые характеристики.
2. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0, \\ \frac{1}{4}x \text{ при } 0 < x \le 4, \\ 1 \text{ при } x > 4. \end{cases}$$

Вариант 2

1. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди четырех отобранных. Найти числовые характеристики.
2. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной функцией распределения

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

Вариант 3

1. Устройство состоит из четырех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,4. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти числовые характеристики.
2. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0, \\ \cos x \text{ при } 0 < x \le \frac{\pi}{2}, \\ 0 \text{ при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Вариант 4

1. В партии 15% нестандартных деталей. Наудачу отобраны пять деталей. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди пяти отобранных. Найти числовые характеристики.
2. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0 \text{ при } \; x \le 0, \\ \sin 2x \text{ при } \; 0 < x \le \dfrac{\pi}{4}, \\ 1 \text{ при } \; x > \dfrac{\pi}{4}. \end{cases}$$

Варианты заданий для выполнения

Вариант 1

1. Для выборки 7,-7,2,7,7,5,5,7,5,-7 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8
4	25-30	4
5	30-35	2

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала

Вариант 2

1. Для выборки 5,2,8,-2,5,-2,0,0,8,5 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-5	6
2	5-8	7
3	8-11	4
4	11-14	5
5	14-17	3

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

Вариант 3

1. Для выборки 1,9,2,1,1,5,5,1,5,9 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-7	5
2	7-12	10
3	12-17	25
4	17-22	6
5	22-27	4

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала

Вариант 4

1. Для выборки 15,10,2,15,15,5,5,15,5,10 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	3-5	4
2	5-7	6
3	7-9	20
4	9-11	40
5	11-13	20
6	13-15	4
7	15-17	6

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала

Варианты заданий для выполнения

Вариант 1

1.Задана выборка значений нормально распределенного признака X (даны значения признака xi и соответствующие им частоты ni).

Требуется: а) найти выборочную среднюю $\bar{x}$ и исправленное среднее квадратическое отклонение s; б) указать доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 неизвестное математическое ожидание *a* признака X; в) указать доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 среднее квадратическое отклонение σ признака X.

xi	-3	1	2	4	5	7
ni	1	2	2	3	2	4

2. В результате специального обследования получено выборочное распределение стажа работников завода (X_i - стаж работы, лет; $m_i^{Э}$ - эмпирические частоты; $m_i^{Т}$ - теоретические частоты нормального распределения):

X_i	5	7	9	11	13	15	17	19	21
$m_i^{Э}$	15	26	25	30	26	21	24	20	13
$m_i^{Т}$	9	16	25	32	34	30	22	18	14

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака *X* генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.

Вариант 2

1.Задана выборка значений нормально распределенного признака X (даны значения признака xi и соответствующие им частоты ni).

Требуется: а) найти выборочную среднюю $\bar{x}$ и исправленное среднее квадратическое отклонение s; б) указать доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 неизвестное математическое ожидание *a* признака X; в) указать доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 среднее квадратическое отклонение σ признака X.

xi	-5	-2	3	4	6	7
ni	2	3	1	3	4	5

2. В результате специального обследования получено выборочное распределение времени простоя фрезерных станков одного цеха (X_i - время простоя, мин; $m_i^Э$ - эмпирические частоты; $m_i^Т$ - теоретические частоты нормального распределения):

X_i	5,5	10,5	15,5	20,5	25,5	305	35,5
$m_i^Э$	6	8	15	40	16	8	7
$m_i^Т$	5	10	20	27	21	11	6

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака *X* генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.

Вариант 3

1. Задана выборка значений нормально распределенного признака X (даны значения признака xi и соответствующие им частоты ni).

Требуется: а) найти выборочную среднюю $\bar{x}$ и исправленное среднее квадратическое отклонение s; б) указать доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 неизвестное математическое ожидание *a* признака X; в) указать доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 среднее квадратическое отклонение σ признака X.

xi	-3	-2	1	2	4	6
ni	3	2	2	4	5	1

2. В результате обследования получено следующее распределение дневной выручки от продажи продукции в промтоварных магазинах (X - дневная выручка, руб.; $m_i^Э$ - эмпирические частоты (число магазинов); $m_i^Т$ - теоретические частоты, вычисленные в предположении о нормальном законе распределения):

X_i	2	3	4	5	6	7	8
$m_i^Э$	7	15	20	25	18	13	5
$m_i^Т$	5	14	19	26	20	12	6

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 проверить гипотезу о нормальном распределении признака X генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.

Вариант 4

1. В задачах задана выборка значений нормально распределенного признака X (даны значения признака xi и соответствующие им частоты ni).

Требуется: а) найти выборочную среднюю $\bar{x}$ и исправленное среднее квадратическое отклонение s; б) указать доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 неизвестное математическое ожидание *a* признака X; в) указать доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 среднее квадратическое отклонение σ признака X.

xi	-5	-4	2	4	7	8
ni	1	2	4	5	4	3

2. В результате обследования получено выборочное распределение времени, затрачиваемого операторами бухгалтерских машин на обработку документов складского учета (X- время, с: $m_i^Э$ - эмпирические частоты (количество документов); $m_i^Т$ - теоретические частоты, вычисленные в предположении о нормальном законе распределения):

X_i	100	105	110	115	120	125
$m_i^Э$	5	16	24	13	16	8
$m_i^Т$	6	11	18	20	17	10

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака X генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.

Примерные темы для подготовки сообщений на занятиях

1. Вклад Чебышева П.Л. в развитие теории вероятностей.
2. События, операции над событиями и работа с ними в пакете Mathcad.
3. Комбинации событий и работа с ними в пакете Mathcad.
4. Вероятности событий и их вычисление в пакете Mathcad.
5. Повторные испытания и их анализ в пакете Mathcad.
6. Дискретные случайные величины и их распределения в пакете Mathcad.
7. Непрерывные случайные величины и их распределения в пакете Mathcad.
8. Многомерные дискретные случайные величины и работа с ними в пакете Mathcad.
9. Двумерные случайные величины и двумерное нормальное распределение в пакете Mathcad.
10. Многомерные случайные величины и многомерное нормальное распределение в пакете Mathcad.
11. Суммирование дискретных случайных величин в пакете Mathcad.
12. Суммирование непрерывных случайных величин в пакете Mathcad.
13. Предельные теоремы теории вероятностей и их применение при работе в пакете Mathcad.
14. Цепи Маркова и их анализ в пакете Mathcad.
15. Дискретные марковские процессы и их анализ в пакете Mathcad.
16. Решение задач дескриптивной статистики в пакете STATISTICA.
17. Работа с распределениями случайных величин в пакете STATISTICA.
18. Методы точечного оценивания параметров распределений в пакете Mathcad.
19. Построение доверительных интервалов в пакете Mathcad.
20. Непараметрическая проверка гипотез в пакете STATISTICA.
21. Оценка параметров модели линейной регрессии в пакете STATISTICA.
22. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
23. Закон больших чисел.
24. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
25. Случайные величины, их виды и задание.
26. Дисперсия дискретной случайной величины.
27. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
28. Нормальное распределение.
29. Показательное распределение.
30. Однофакторный дисперсионный анализ.
31. Проверка статистических гипотез с помощью критерия Вилкоксона.
32. Проверка статистических гипотез с помощью критерия согласия Пирсона.
33. Проверка статистических гипотез с помощью критерия Бартлетта.
34. Проверка гипотез о значении параметров распределений случайных чисел

35. Проверка статистических гипотез с помощью критерия Кочрена.
36. Выборочные коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.
37. Методы расчета сводных характеристик выборки.
38. Выборочный метод.
39. Статистические оценки параметров распределения.
40. Корреляционная зависимость.
41. Метод Монте-Карло.
42. Теория вероятностей в играх
43. Закон больших чисел и центральная предельная теорема
44. Случайные функции.
45. Стационарные случайные функции.
46. Спектральная теория стационарных случайных функций.
47. Многомерный статистический анализ.
48. Современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.
49. Интеллектуальный анализ данных.
50. Регрессионный анализ.

Блок С

С.2 Индивидуальные творческие задания

Задание №1

Задание. Путем опроса n студентов соберите данные о размере их обуви, составьте исходную таблицу и дайте общую характеристику рассматриваемого признака.

Цель выполнения задания. Овладение различными методами сбора статистических данных. Нахождение точечных (определяемых одним числом) характеристик вариационного ряда.

Порядок выполнения задания :

1. Составьте исходную таблицу рассматриваемого признака.

Число студентов для опроса вычислить по формуле $n = k + 10$, где k – порядковый номер студента в журнале.

2. Составьте дискретный вариационный ряд признака X.

3. Составьте статистическое распределение частот и относительных частот признака X. Постройте соответствующие им полигоны.

4. Составьте эмпирическую функцию распределения относительных частот $F^*(x)$ и постройте ее график.

5. Найдите точечные характеристики вариационного ряда: среднее арифметическое, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Задание №2

Задание. Соберите данные о росте студентов обучающихся на факультете, и составьте исходную таблицу рассматриваемого признака.

Цель выполнения задания. Овладение различными способами отбора статистических данных. Приобретение навыка составления общей характеристики непрерывного признака X.

Овладение методами составления приближенного распределения признака X, имеющего непрерывное распределение.

Порядок выполнения задания :

1. Составьте исходную таблицу рассматриваемого признака X, выбрав один из следующих способов:

1) путем проведения сплошного опроса студентов, обучающихся в одной группе;
2) путем проведения сплошного опроса студентов, обучающихся в двух группах;
3) путем проведения сплошного опроса студентов, обучающихся на одном курсе;
4) путем простого случайного бесповторного опроса 30 студентов;
5) путем простого случайного отбора нескольких учебных групп и обследования роста каждого третьего по списку студента.

2. Найти размах варьирования $R = x_{max} - x_{min}$.

3. Размах варьирования R разбейте на k частичных интервалов, число которых выбирается из условия $k \approx \sqrt{n}$. Тогда длина частичного интервала $l \approx R/k$.

4. Составьте статистическое распределение частот интервального вариационного ряда признака X:

$x_i \le x < x_{i+1}$	$x_1 \le x < x_2$	$x_2 \le x < x_3$	…	$x_k \le x < x_{k+1}$
m_i	m_1	m_2	…	m_k

где $[x_i ; x_{i+1}]$ - частичный интервал, а m_i – сумма частот вариант, попавших в данный интервал.

5. Вычислите: а) плотность частоты m_i /h каждого интервала;

б) относительные частоты $W_i = m_i /n$ и плотности частот W_i /h. Заполните следующую таблицу:

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот вариант интервала	Плотность частоты	Плотность относительной частоты
i	$x_i \le x < x_{i+1}$	m_i	m_i /h	W_i /h

6. Постройте гистограмму частот и гистограмму относительных частот. Покажите, что площадь гистограммы частот равна n, а площадь гистограммы относительных частот равна единице.

7. Составьте статистическое распределение частот дискретного вариационного ряда, заменив интервалы (см. пункт 4) представителями, равными $(x_i+x_{i+1})/2$. Найдите среднее арифметическое и среднее квадратическое отклонение рассматриваемого признака X.

Задание №3

Задание. Используйте данные, собранные при выполнении задания № 2.

Цель выполнения задания . Овладение методом составления доверительных интервалов для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ и для оценки среднего квадратического отклонения σ нормального распределения.

Порядок выполнения задания 1. Запишите статистическое распределение частот дискретного вариационного ряда из пункта 7 лабораторной работы № 2.

2. Найдите доверительную вероятность по формуле $\gamma = 0{,}99 + 0{,}0001 \cdot k$, где k – порядковый номер студента в журнале.

3. Вычислите среднее арифметическое $\bar{x}_B$ рассматриваемого признака X.

4. Вычислите исправленную среднюю квадратическую погрешность n измерений по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum n_i (x_i - \bar{x}_B)^2}{n-1}}$$

5. Определить коэффициент Стьюдента t_γ для заданной доверительной вероятности γ и числа проведенных измерений n (Приложение Б).

6. Найдите границы доверительного интервала для оценки математического ожидания a при заданной доверительной вероятности используя

условие 6.

7. По данным γ и n найдите значение q (Приложение В).

8. Найдите границы доверительного интервала для оценки среднего квадратического отклонения σ при заданной доверительной вероятности γ, используя условие 7.

9. Ответьте на следующие вопросы:

1) Найдите значение коэффициента t из условия $2\Phi(t) = \gamma$ для $\gamma = 0{,}95; 0{,}99; 0{,}999$ и сравните их со значениями коэффициента Стьюдента t_γ при соответствующих значениях γ и различных значениях n. Какой вывод из этого сравнения можно сделать?

2) Сравните точность оценки $t_\gamma \dfrac{S}{\sqrt{n}}$ для различных значений n и γ. При каких условиях точности оценки увеличивается?

КЕЙС-ЗАДАЧИ :

Задача 1

Вероятность брака при производстве некоторого изделия равна p = 0,1. В этом случае производитель терпит убытки в размере 30 у.е. При изготовлении небракованного изделия производитель получает прибыль в размере 20 у.е.

Подзадача 1:

Ели изготовлено 3 изделия, то вероятность прибыли производителя равна …..

Подзадача 2:

Если изготовлено 3 изделия, то ожидаемая средняя прибыль (убыток) производителя будет равна ______ у.е.

Задача 2

При производстве некоторого изделия вероятность брака равна $\frac{1}{7}$.

Подзадача 1

Закон распределения случайной величины X – числа бракованных изделий, если изготовлено три изделия, будет иметь вид…..

а)

X	0	1	2	3
p	$\frac{1}{343}$	$\frac{6}{343}$	$\frac{36}{343}$	$\frac{216}{343}$

б)

X	0	1	2	3
p	$\frac{216}{343}$	$\frac{36}{343}$	$\frac{6}{343}$	$\frac{1}{343}$

в)

X	0	1	2	3
p	$\frac{1}{343}$	$\frac{18}{343}$	$\frac{108}{343}$	$\frac{216}{343}$

г)

X	0	1	2	3
p	$\frac{216}{343}$	$\frac{108}{343}$	$\frac{18}{343}$	$\frac{1}{343}$

Подзадача 2:

Пусть при производстве бракованного изделия предприятие терпит убытки в размере a =25 тыс. руб., а при производстве небракованного изделия получает прибыль в размере b = 10 тыс. руб. Тогда математическое ожидание прибыли предприятия равно _____ тыс. руб.

Подзадача 3

Ожидаемая прибыль предприятия будет нулевой, если значение убытка a и прибыли b равны…..

а) a=10, b =60
б) a=60, b =10
в) a=5, b =30
г) a=30, b =5

Задача 3

У стрелка имеется четыре патрона для стрельбы по удаляющейся цели, причем вероятность попадания в цель первым выстрелом равна 0,4, а при каждом следующем выстреле уменьшается на 0,1. Стрелок производит выстрелы по цели до первого попадания.

Подзадача 1.

Установите соответствие между количеством произведенных по цели выстрелов и вероятностью поражения цели.

1. Один выстрел
2. Два выстрела
3. Три выстрела

а) 0,2
б) 0,3
в) 0,18
г) 0,084
д) 0,4

Подзадача 2.

Если вероятность поражения цели равна р, то значение 10000×(1-р) равно…..

Подзадача 3.

Наивероятнейшее число произведенных выстрелов равно…..

Задача 4

При производстве некоторого изделия вероятность брака равна 0,2.

Подзадача 1.

Закон распределения случайной величины X – числа бракованных изделий, если изготовлено три изделия, будет иметь вид…..

а)

x	0	1	2	3
p	0,8	0,16	0,032	0,0064

б)

x	0	1	2	3
p	0,512	0,384	0,096	0,008

в)

x	0	1	2	3
p	0,008	0,096	0,384	0,512

г)

x	0	1	2	3
p	0,512	0,128	0,032	0,008

Подзадача 2.

Пусть при производстве бракованного изделия предприятие терпит убытки в размере a=20 тыс. руб., а при производстве небракованного изделия получает прибыль в размере b=10 тыс. руб. Тогда математическое ожидание прибыли предприятия равно______ тыс. руб.

Подзадача 3.

Ожидаемая прибыль предприятия будет нулевой, если значение убытка a и прибыли b равны……

Задача 5

Для принятия решений о покупке ценных бумаг была разработана система анализа рынка. Из прошлых данных известно, что 30% рынка представляют собой «плохие» ценные бумаги – неподходящие объекта для инвестирования. Предложенная система определяет 85% «плохих» ценных бумаг как потенциально «плохие», но также определяет 20% «хороших» ценных бумаг как потенциально «плохие».

Подзадача 1.

Вероятность того, что при анализе рынка ценная бумага будет определена как потенциально «плохая», будет равна…..

Подзадача 2.

Если при анализе рынка ценных бумаг рассмотрена выборка из 500 ценных бумаг, то наиболее вероятно, что _____ «хороших» ценных бумаг будут определены как потенциально «хорошие».

Подзадача 3.

Вероятность правильного определения системой действительно «хороших» ценных бумаг увеличилась на а %. Установите соответствие между значениями а и вероятностями того, что при анализе рынка ценная бумага будет определена как «хорошая».

1. а = 5%
2. а = 10%
3. а = 15%.

а) 0,616
б) 0,663
в) 0,661
г) 0,588
д) 0,689

Задача 6

Кредитный отдел банка проанализировал выданные кредиты по двум параметрам (в % от общего числа кредитов): по величине и срокам.

	Краткосрочные	Долгосрочные
«Мелкий»	15	10
«Средний»	10	25
«Крупный»	5	35

Подзадача 1.

Вероятность того, что кредит краткосрочный, если он «мелкий», можно оценить, как ……

а) $\frac{3}{5}$

б) $\frac{2}{5}$

в) $\frac{2}{7}$

г) $\frac{1}{8}$

Подзадача 2.

Выдан долгосрочный кредит. Установите соответствие между видом кредита и вероятностью его выдачи.

1. «Крупный»

2. «Средний»
3. «Мелкий»

а) $\frac{1}{2}$

б) $\frac{5}{14}$

в) $\frac{1}{7}$

г) $\frac{1}{6}$

д) $\frac{1}{3}$

Подзадача 3.

В рассматриваемом периоде банк выдал 100 кредитов. Если средний размер кредита «Мелкий» был равен 100 тыс. руб., кредита «Средний» - 900 тыс. руб., кредита «Крупный» - 2 млн. руб., то объем кредитного портфеля банка составит _______ млн. руб.

Задача 7

Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4% с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели.

Подзадача 1. Установите соответствие между случайными событиями и вероятностями этих событий…..

1. Курс ценной бумаги упадет
2. Курс ценной бумаги вырастет
3. Курс ценной бумаги не изменится

Ответы:

1. 0,19
2. 0,81
3. 0
4. 0,01
5. 0,18

Подзадача 2. Максимально возможный курс ценной бумаги будет принадлежать интервалам (в руб.) …..

Ответы:

1. (1081,5;1082,5)
2. (1081,0;1082,0)
3. (1080,5;1081,5)
4. (1080,0;1081,0)

Подзадача 3. Математическое ожидание курсовой стоимости ценной бумаги равно….

Ответы:

1. 1065,024
2. 1065,00

3. 1064,976
4. 1000,00

Задача 8

Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,9. Каждый построенный дом окупает 50 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн. руб.

Подзадача 1. Предположим, что собранных средств будет достаточно для строительства k домов. Установите соответствие между значениями k и вероятностями соответствующих событий.

1. k=1
2. k=2
3. k=3

Ответы:

1. 0,027
2. 0,243
3. 0,729
4. 0,9
5. 0,81

Подзадача 2. Если обозначить через X-количество построенных компанией домов, то случайную величину S-прибыль компании (в млн руб.) -можно определить, как…

1. S=250*X-500
2. S=500*X-250
3. S=250*X
4. S=500*X

Подзадача 3 Ожидаемая прибыль компании равна _________ млн. руб.

Критерии оценки заданий

Блок D

Вопросы к зачету

1. Предмет теории вероятностей. Краткая историческая справка.
2. Общие правила комбинаторики.
3. Классификация случайных событий.
4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
5. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты.
6. Элементы комбинаторики.
7.
8. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
9. Полная группа событий. Противоположные события.
10. Независимые события.
11. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
12. Вероятность появления хотя бы одного события.
13. Зависимые события.
14. Условная вероятность.
15. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
16. Совместные события.
17. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
18. Формула полной вероятности.

19. Вероятность гипотез. Формулы Бейеса
20. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
21. Локальная теорема Лапласа.
22. Интегральная теорема Лапласа.
23. Асимптотическая формула Пуассона. Условия её применимости.
24. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
25. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
26. Математические операции над случайными величинами.
27. Биноминальное распределение.
28. Геометрическое распределение.
29. Равномерный закон распределения.
30. Распределение Пуассона.
31. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
32. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
33. Свойства математического ожидания.
34. Вероятный смысл математического ожидания.
35. Математическое ожидание числа появлений событий в независимых испытаниях.
36. Дисперсия дискретной случайной величины.
37. Отклонение случайной величины от её математического ожидания.
38. Дисперсия дискретной случайной величины.
39. Свойства дисперсии случайной величины.
40. Формула для вычисления дисперсии.
41. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение суммы взаимно независимых случайных величин.
42. Одинаково распределенные взаимно независимые случайные величины.
43. Понятие о моментах распределения.
44. Интегральная функция распределения. Свойства. График интегральной функции.
45. Дифференциальная функция распределения. Свойства.
46. Вероятность показания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
47. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
48. Мода и медиана.
49. Квантили.
50. Асимметрия и эксцесс.
51. Нормальный закон распределения. Параметры.
52. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
53. Нормальная кривая.
54. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.
55. Правило трех сигм.
56. Неравенство Маркова.
57. Неравенство Чебышева
58. Теорема Чебышева.
59. Теорема Бернулли.
60. Центральная предельная теорема.

Задачи к зачету

Задача 1. Из 20 сбербанков 10 расположены за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано 5 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных окажется в черте города: а) 3 сбербанка; б) хотя бы один?

Задача 2. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Зачет считается сданным, если студент ответит не менее чем на 3 из 4 поставленных в билете вопросов. Взглянув на первый вопрос билета, студент обнаружил, что он его знает. Какова вероятность того, что студент: а) сдаст зачет; б) не сдаст зачет?

Задача 3. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках, равна соответственно 0,6, 0,7 и 0,8. Найти вероятность того, что эта формула содержится не менее, чем в двух справочниках.

Задача 4. Вероятность своевременного выполнения студентом контрольной работы по каждой из трех дисциплин равна соответственно 0,6, 0,5 и 0,8. Найти вероятность своевременного выполнения контрольной работы студентом: а) по двум дисциплинам; б) хотя бы по двум дисциплинам.

Задача 5. Внутрь круга радиуса R наудачу брошена точка. Найти вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в круг квадрата. Предполагается, что вероятность попадания точки в квадрат пропорциональна площади квадрата и не зависит от его расположения относительно круга.

Задача 6. Две точки, независимо друг от друга выбираются наудачу внутри круга радиуса R. Какова вероятность того, что обе точки окажутся внутри вписанного в этот круг квадрата?

Задача 7. На отрезке L длины 20 см помещен меньший отрезок l длины 10 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на больший отрезок, попадет также и на меньший отрезок. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине.

Задача 8.Имеется три партии ламп по 20, 30, 50 штук каждая. Вероятность того, что лампы проработают заданное время, равна для каждой партии соответственно 0,7; 0,8; 0,9. Какова вероятность того, что выбранная лампа проработают заданное время.

Задача 9. Страховая компания разделяет застрахованных по классам риска: 1 класс - малый риск, II класс – средний риск, III класс – большой риск. Среди этих клиентов 50% - первого класса риска, 30% - второго и 20% - третьего. Вероятность необходимости выплачивать страховое вознаграждение для первого класса иска равна 0,01, второго – 0,03, третьего – 0,08. Какова вероятность того, что: а) застрахованный получит денежное вознаграждение за период страхования; б) получивший денежное вознаграждение застрахованный относится к группе малого риска?

Задача 10. Вся продукция цеха проверяется двумя контролерами, причем первый контролер проверяет 55% изделий, а второй – остальные. Вероятность того, что первый контролер пропустит нестандартное изделие, равна 0,01, второй – 0,02. Взятое наудачу изделие, маркированное как стандартное, оказалось нестандартным. Найти вероятность того, что изделие проверялось вторым контролером.

Задача 11. На полке стоят 10 книг, среди которых 3 книги по теории вероятностей. Наудачу берутся три книги. Какова вероятность, что среди отобранных хотя бы одна книга по теории вероятностей?

Задача 12. В среднем по 15% договоров страховая компания выплачивает страховую сумму. Найти вероятность того, что из десяти договоров с наступлением страхового случая будет связано с выплатой страховой суммы: а) три договора; б) менее двух договоров.

Задача 13. Предполагается, что 10% открывающихся новых малых предприятий прекращают свою деятельность в течение года. Какова вероятность того, что из шести малых предприятий не более двух в течение года прекратят свою деятельность.

Задача 14. В банк отравлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено: а) три ошибочно укомплектованных пакета; б) не более трех пакетов.

Задача 15. Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что: а) тираж содержит 5 бракованных книг; б) по крайней мере 9998 книг сброшюрованы правильно.

Задача 16. Аудиторную работу по теории вероятностей с первого раза успешно выполняют 50% студентов. Найти вероятность того, что из 400 студентов работу успешно выполнят: а) 180 студентов, б) не менее 180 студентов.

Задача 17. При обследовании уставных фондов банков установлено, что пятая часть банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб. Найти вероятность того, что среди 1800 банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб.: а) не мене 300; б) от 300 до 400 включительно.

Задача 18. Вероятность того, что перфокарта набита оператором неверно, равна 0,1. Найти вероятность того, что: а) из 200 перфокарт, правильно набитых будет не меньше 180; б) у того же оператора из десяти перфокарт, будет неверно набитых не более двух.

Задача 19. Вероятность малому предприятию быть банкротом за время t равна 0,2. Найти вероятность того, что из восьми малых предприятий за время t сохранятся: а) два; б) более двух.

Задача 20. Вероятность того, что в библиотеке необходимая студенту книга свободна, равна 0,3. Составить закон распределения числа библиотек, которые посетит студент, если в городе 4 библиотеки. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

Задача 21. Дан ряд распределения случайной величины X:

xi	2	4
pi	p1	p2

Найти функцию распределения этой случайной величины, если ее математическое ожидание равно 3,4, а дисперсии равна 0,84.

Задача 22. Пусть X, Y, Z – случайные величины: X – выручка фирмы,

Y – ее затраты, Z = X – Y - прибыль. Найти распределение прибыли Z, если затраты и выручка независимы и заданы распределениями:

X:

xi	3	4	5
pi	1/3	1/3	1/3

,

Y:

yj	1	1
pj	1/2	1/2

Задача 23. Пусть X – выручка фирма в долларах. Найти распределение выручки в рублях Z = X * Y в пересчете по курсу доллара Y, если выручка

X не зависит от курса Y, а распределения X и Y имеют вид:

X:

xi	1000	2000
pi	0,7	0,3

Y:

yj	25	27
pj	0,4	0,6

Задача 24. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 \quad при\ x \le 0 \\ x^2 \quad при\ 0 \prec x \le 1 \le \\ 1 \quad при\ x \succ 1 \end{cases}$$

Найти: а) плотность вероятности f(x); б) математическое ожидание M(X); в) дисперсию D(X); г) вероятности P(X=0,5), P (X<0,5), P(0,5≤X≤1).

Задача 25. Полагая, что рост мужчин определенной возрастной группы есть нормально распределенная случайная величина X с параметрами a = 173

и $\sigma^2 = 36$, найти: а) выражение плотности вероятности и функции распределения случайной величины X; б) доли костюмов 4-го роста (176-182 см) и 3-го роста (170-176 см), которые нужно предусмотреть в общем объеме производства для данной возрастной группы.

Задача 26. Валики, изготовляемые автоматом, считаются стандартными, если отклонение диаметра валика от проектного размера не превышает 2 мм. Случайные отклонения диаметра валиков подчиняются нормальному закону со средним квадратическим отклонением σ = 1,6 мм и математическим ожиданием a = 0. Сколько процентов стандартных валиков изготовляет автомат?

Задача 27. Случайная величина X задана законом распределения:

X_i	0	2	?
p_i	0,5	0,3	?

Найти третье значение случайной величины, если известно, что ее математическое ожидание равно 2.

Задача 28. Дискретная случайная величина X имеет только два возможных: x_1 и x_2, причем $x_2 > x_1$. Вероятность того, что X примет значение x_1 равна 0,6. Найти закон распределения величины X, если математическое ожидание и дисперсия известны: $M(X) = 1,4$; $D(x) = 0,24$.

Задача 29. Сумма вкладов в некоторую сберкассу составляет 20 млн. руб., а вероятность того, что случайно взятый вклад не превышает 100 тыс. руб., равна 0,8.

Задача 30. При изготовлении некоторых деталей брак составляет 1 %. Оценить вероятность того, что при просмотре партии в 1000 шт. выявляется отклонение доли бракованных деталей от установленного процента брака меньше, чем на 0,5 %.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

4-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100 балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Оценивание выполнения практических заданий

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения;	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо		Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетвори-тельно		Задание не решено.

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы;	Выполнено 85-100 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос.
Хорошо		Выполнено 70-84% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
	4. Самостоятельность тестирования;	однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно		Выполнено 50-69 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетвори-тельно		Выполнено0-49 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание ответа на зачете

Бинарная шкала	*Показатели*	*Критерии*
Зачтено	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования.	Выполнено более 50% заданий предложенного теста.
Не зачтено		Выполнено менее 50% заданий предложенного теста.

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

В целом по дисциплине оценка «зачтено» ставится в следующих случаях:

– обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.

– обучаемый способен продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

– обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Оценка «незачтено» ставится при неспособности обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).