МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.

Учебно-методическое пособие

для подготовки

к компьютерному тестированию.

2010

Авторы - составители: Дымков М.П. - д.ф. - м.н., профессор, Майоровская С.В.- к.ф. - м.н., доцент, Рабцевич В.А.- к.ф. - м.н., доцент, Петрович В. Д. – старший преподаватель

Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методическое пособие для подготовки к компьютерному тестированию. ─ Мн.: БГЭУ, 2010. ─ 33 с.

Учебно-методическое пособие включает спецификацию теста, краткое описание тематики тестов, варианты возможных тестов, часть которых дана с ответами, а остальные приведены для самостоятельного решения. В сборник материалов включены примеры типовых тестовых заданий, разработанные преподавателями кафедры высшей математики БГЭУ.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие предназначено для использования студентами заочной формы обучения при самостоятельной подготовке к компьютерному тестированию по [illegible] «Теория вероятностей и математическая статистика», введенному вместо семестровых контрольных работ.

Тестовые задания разработаны в соответствии с требованиями учебных программ высших учебных заведений для студентов экономических специальностей.

Просьба сообщать на кафедру высшей математики (ауд. 430, уч. корп. 2) сведения (лучше в письменном виде и подробно) обо всех замеченных сбоях программы, ошибках и неточностях в заданиях.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ТЕСТА ПО РАЗДЕЛУ

«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Введение

Тест по разделу «Теория вероятностей и математическая статистика» разработан для его использования при оперативном контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов с целью оценки их уровня подготовки по данной дисциплине.

Уровень сложности заданий и их содержание полностью соответствуют требованиям государственного образовательного стандарта по теории вероятностей и математической статистике для экономических специальностей ВУЗов.

Система электронного тестирования представляет собой постоянно пополняемую базу данных задач, сгруппированных по ключевым темам курса. Формирование конкретного теста осуществляется преподавателем и заключается в выборе тем, по которым будут предлагаться тестовые задания. Список вопросов конкретного теста формируется из перечня вопросов по данной теме. Из полного списка вопросов, относящихся к выбранной преподавателем теме, конкретные вопросы случайным образом выбираются при каждой новой попытке сдать тест, что исключает их повторение и дублирование другими студентами. Количество вопросов в тесте зависит от специальности и целей теста и может варьироваться от 5 до 10. Время выполнения теста – 20 минут.

Сборник содержит несколько возможных вариантов тестов по 8 заданий в каждом, которые в совокупности охватывают все разделы курса.

1. Разделы учебной программы, подлежащие тестированию

Дисциплина: Высшая математика

Раздел: Теория вероятностей и математическая статистика.

Таблица 1

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
1. Случайные события. Операции над событиями.
2. Классическое определение вероятности.
3. Геометрическое определение вероятности.
4. Теорема сложения вероятностей.
5. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности
6. Формулы полной вероятности и Байеса.
7. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
8. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
9. Дискретные случайные величины (ДСВ).
10. Числовые характеристики ДСВ и их свойства.
11. Функция распределения ДСВ и её график.
12. Основные законы распределения ДСВ (биномиальное, Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое).
13. Непрерывные случайные величины (НСВ).
14. Функция распределения и плотность распределения НСВ. Их графики.
15. Числовые характеристики НСВ и их свойства.
16. Основные законы распределения НСВ (равномерный, показательный, нормальный).
17. Закон больших чисел.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА
1. Вариационный ряд и его характеристики. Графическое изображение (полигон, гистограмма, кумулянта).
2. Выборочный метод.
3. Проверка статистических гипотез.
4. Корреляционный анализ.
5. Регрессионный анализ.

2. Цель теста. Помочь в подготовке и проверить степень усвоения материала студентами по данной дисциплине. Студент допускается к сдаче экзамена лишь в случае положительного результата тестирования. Результат сдачи теста автоматически заносится в базу данных. Распечатка результатов тестирования группы, полученная накануне экзамена, выдается экзаменатору.

Кроме того, компьютерная система может быть использована студентами для самопроверки знаний, текущего и промежуточного контроля знаний по практической части соответствующих разделов и дифференциации студентов по уровню их подготовки. Тест также может быть использован студентами при самостоятельном изучении материала.

3. Тест составлен на основе государственных образовательных стандартов по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» для экономических специальностей ВУЗов.

4. Перечень тем заданий теста приведён выше в Таблице 1. Каждый сформированный конкретным преподавателем тест охватывает 8 тем, из которых выбираются конкретные тестовые задания. Количество заданий в базе данных и их содержание в процессе эксплуатации постоянно пополняется и совершенствуется после соответствующего обсуждения на заседаниях кафедры.

5. Уровень сложности теста. Тесты предусматривают задания примерно одинакового уровня сложности. В этих заданиях ставится цель проверить знание основных понятий и формул по разделам, выносимым на тестирование, а также выявить навыки решения стандартных задач по этим разделам. Структура каждого теста и шкала оценок результатов тестирования утверждается на заседаниях кафедры высшей математики.

6. Компьютерная оболочка тестов (форма и вид тестовых заданий на экране, форма выбора ответов, формат ввода и др.) перечислены и подробно описаны в руководстве пользователя.

7. Общее время выполнения теста – 20 мин.

8. Использование теста. Тест может использоваться в процессе подготовки частично (по подразделам) и в полном объеме после завершения изучения курса теории вероятностей и математической статистики.

9. Рекомендации по оценке выполнения теста

Шкала оценок результатов тестирования разрабатывается и утверждается на заседаниях кафедры высшей математики. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается 1 баллом, невыполненное задание — 0 баллов. Для сдачи теста необходимо ответить не менее, чем на половину вопросов (т.е. набрать не менее 50%).

10. Основная литература

1. Мацкевич И.П., Свирид Г.П. Высшая математика, теория вероятностей и математическая статистика. Общий курс. Мн. Выш. шк., 1993 г.
2. Мацкевич И.П., Свирид Г.П., Булдык Г.М. Сборник задач и упражнений по высшей математике Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие. Мн., Выш. шк., 1998 г.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов. М. ЮНИТИ – ДАНА, 2006 г., 543 с.
4. Общий курс высшей математики для экономистов. Учебник. Под редакцией проф. В.И. Ермакова. М. Инфра – М. 2001 г.
5. Л.С.Барковская, Л.В.Станишевская, Ю.Н.Черторицкий. Теория вероятностей. Практикум. - Мн.: БГЭУ – 2005г.
6. Л.В.Станишевская, Ю.Н.Черторицкий. Математическая статистика. Практикум. Мн.: БГЭУ – 2006г.

11. Дополнительная литература.

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М. Высшая школа, 1979 г (и последующие переиздания).
2. Белько И.В., Свирид Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры и задачи. Учебное пособие. Мн. Новое знание, 2002 г.
3. Рябушко А.П., Бархатов В.В. и др. Сборник индивидуальных заданий по теории вероятностей и математической статистике. Мн., Выш. шк. 1992 г.
4. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. Учебное пособие. М. Высшая школа, 2000 г.
5. Гурский Е.И. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике. Мн., Высшая школа, 1984 г.
6. Четыркин Е.М., Калихман И.Л. Вероятность и статистика. М. Финансы и статистика, 1982 г.
7. Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика. М. Высшая школа, 1991 г.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел III. Теория вероятностей и математическая статистика

3.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Случайные события и операции над ними. Алгебра событий. Частота и вероятность. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности и статистическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса.

3.2. Повторные независимые испытания

Последовательность независимых повторных испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

3.3. Случайные величины. Основные законы распределения случайных величин

Случайные величины и их классификация. Дискретные и непрерывные величины. Законы распределения случайных величин. Функция распределения случайных величин и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Мода и медиана. Моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Функции случайных величин.

Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения. Функция Лапласа. Распределения «хи –квадрат», Стьюдента и Фишера-Снедекора.

Многомерные случайные величины. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.

3.4. Закон больших чисел

Неравенства Маркова и Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема.

3.5. Основы математической статистики

Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд и его характеристики. Точечное и интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Предельная ошибка и необходимый объем выборки.

Статистические гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.

Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

Модели и основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Линейная корреляционная зависимость и линии регрессии. Проверка значимости уравнения и коэффициентов уравнения регрессии. Ранговая корреляция.

Примерный перечень вопросов по дисциплине

“Ɉʒ ʉʐ ɸɕ МАТЕМАТИȘ ɸ”

(3 семестр)

1. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания).
2. Случайные события и их классификация.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
5. Действия над событиями. Диаграммы Венна.
6. Теорема сложения вероятностей. Вероятность противоположного события.
7. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей.
8. Полная группа попарно несовместных событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
9. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
10. Наивероятнейшее число появлений события.
11. Локальная предельная теорема Муавра - Лапласа.
12. Интегральная предельная теорема Муавра – Лапласа.
13. Редкие события. Теорема Пуассона.
14. Понятие случайной величины и закона ее распределения. Виды случайных величин (дискретные, непрерывные).
15. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
16. Понятие дискретной случайной величины и ее закона распределения. Многоугольник распределения. Примеры.
17. Функция распределения дискретной случайной величины и ее график.
18. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства и геометрический смысл.
19. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
20. Непрерывная случайная величина и функция ее распределения. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
21. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
22. Биномиальный закон распределения и его числовые характеристики.
23. Закон Пуассона и его числовые характеристики.
24. Гипергеометрическое распределение.
25. Геометрическое распределение.
26. Равномерный закон распределения и его числовые характеристики.
27. Показательный закон распределения и его числовые характеристики.
28. Нормальный закон распределения, его параметры и их вероятностный смысл. Влияние параметров распределения на вид кривой распределения.

29. Выражение функции распределения нормальной величины через функцию Лапласа. Вероятность попадания значения нормальной случайной величины в заданный интервал.
30. Правило трех сигм и его значение для практики.
31. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.
32. Неравенство Маркова.
33. Неравенство Чебышева. Следствия.
34. Теорема Чебышева и ее следствия.
35. Теорема Бернулли. Значение закона больших чисел.
36. Понятие о центральной предельной теореме и ее следствиях.
37. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора.
38. Построение дискретного вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
39. Построение интервального вариационного ряда. Гистограмма частот и относительных частот.
40. Средняя арифметическая и ее свойства.
41. Дисперсия вариационного ряда и ее свойства. Исправленная выборочная дисперсия.
42. Точечные оценки параметров и методы их получения.
43. Интервальные оценки параметров. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.
44. Основные понятия статистической проверки гипотез. Гипотезы H_0 и H_1, критерий проверки, ошибки первого и второго рода, критическая область, мощность критерия, уровень значимости.
45. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормальной случайной величины.
46. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин.
47. Критерий согласия Пирсона о предполагаемом законе распределения случайной величины.
48. Модели и основные понятия регрессионного и корреляционного анализа.
49. Нахождение параметров линейного уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
50. Понятие коэффициента линейной корреляции и его свойства.
51. Оценка коэффициента корреляции по выборочным данным. Проверка гипотезы о значимости коэффициента линейной корреляции.

Тематические тестовые задания.

С целью ознакомления студентов с тематикой разработанных тестов ниже приводится часть тестовых заданий из каждого раздела изучаемой дисциплины. Эти задания взяты из компьютерной базы данных, используемой преподавателями кафедры высшей математики БГЭУ для формирования конкретных тестов, и могут быть использованы студентами для самостоятельной подготовки. Отметим, что компьютерной системой предоставляются три типа формы ответов на разрабатываемые тестовые задания:

1) выбор правильного ответа (или нескольких правильных ответов, если это оговорено в задании) из набора предложенных вариантов ответа;
2) ввод с клавиатуры правильного ответа (как правило в виде целого числа, если не оговорено противное в задании);
3) установление правильного соответствия между элементами множества

Определения, свойства, формулы

№	Условие задачи	Варианты ответов
1	Формулой Бернулли называется формула: а) $P_n(k)=\dfrac{1}{\sqrt{npq}}\cdot\varphi(x)$; б) $P_n(k)=C_n^k\cdot p^k\cdot q^{n-k}$; в) $P_n(k)=\dfrac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$; г) $P_A(B_i)=\dfrac{P(B_i)\cdot P_{B_i}(A)}{P(A)},\ i=\overline{1,n}$; д) $P(A)=\sum\limits_{i=1}^{n}P(B_i)\cdot P_{B_i}(A)$.	1) а 2) б 3) в 4) г 5) д
2	Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях – это: а) самое маленькое из возможных чисел; б) самое большое из возможных чисел: в) число, которому соответствует наименьшая вероятность: г) число, которому соответствует наибольшая вероятность.	1) а 2) б 3) в 4) г

3	Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь:	1) формулой Бернулли; 2) формулой Пуассона; 3) локальной теоремой Муавра-Лапласа; 4) интегральной теоремой Муавра-Лапласа; 5) формулой Байеса.
4	Из какого неравенства определяется наивероятнейшее число m_0 наступления события в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p?	1) $0 \le m_0 \le p+q$ 2) $m_0 \ge p$ 3) $0 \le m_0 < 1$ 4) $np-q \le m_0 \le np+p$ 5) $p \le m_0 \le q$
5	Указать формулу, которая используется для вычисления дисперсии случайной величины X.	1) $D(X)=M\left(X^2\right)-\left(M\left(X\right)\right)^2$; 2) $D(X)=M\left(X-M(X)\right)$; 3) $D(X)=\left(M\left(X^2\right)-M(X)\right)^2$; 4) $D(X)=M\left(X^2\right)-M(X)$; 5) $D(X)=M\left(X^2\right)$.
	К случайной величине X прибавили число a. Как от этого изменится ее дисперсия?	1) Прибавится слагаемое a 2) Прибавится слагаемое a^2 3) Не изменится 4) Умножится на a
	Случайную величину X умножили на постоянный множитель k. Как от этого изменится ее математическое ожидание:	1)Умножится на k 2)Умножится на $\lvert k \rvert$ 3) Не изменится 4) Прибавится слагаемое k

Комбинаторика

№	Задания
1	Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «ЧИСЛО»
2	Сколькими способами можно выбрать три различных краски из имеющихся пяти?
3	Сколькими способами можно составить трёхцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется материал 5 различных цветов?

4	Сколькими способами можно составить трёхцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется материал 5 различных цветов и одна из полос должна быть белой?
5	На первом этаже одиннадцатиэтажного дома в лифт вошли 3 человека. Сколькими способами пассажиры лифта могут распределиться по этажам этого дома?
6	Сколько различных четырёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, если любая цифра может повторяться несколько раз?

События. Операции над событиями

№	Задания	Варианты
1.	Какое из перечисленных выражений означает появление ровно одного из трех событий A, B, C: а) $A + B + C$; б) $A \cdot B \cdot C$; в) $A\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}\,\overline{B}C$; г) $\overline{A+B+C}$; д) $AB + AC + BC$.	1) а); 2) в); 3) г); 4) б); 5) д).
2.	Какое из перечисленных выражений означает появление хотя бы одного из трех событий A, B, C : а) $A + B + C$; б) $A \cdot B \cdot C$; в) $A\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}\,\overline{B}C$; г) $\overline{A+B+C}$; д) $\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot\overline{C}$.	1) д); 2) б); 3) а); 4) г); 5) в).
3.	Какое из перечисленных выражений означает появление всех трех событий A, B, C одновременно: а) $A + B + C$; б) $A \cdot B \cdot C$; в) $\overline{A+B+C}$; г) $A\overline{B}C + \overline{A}BC + AB\overline{C}$; д) $\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot\overline{C}$.	1) д); 2) а); 3) г); 4) б); 5) в).
4.	Какое из перечисленных выражений означает появление ровно двух из трех событий A, B, C : а) $(A+B)\cdot\overline{C}$; б) $AB + AC + BC$; в) $(A+B)\cdot(B+C)\cdot(A+C)$; г) $AB\overline{C} + A\overline{B}C + \overline{A}BC$; д) $\overline{A}\cdot B\cdot C$.	1) д); 2) а); 3) б); 4) в); 5) г).

5.	Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие А), на рекламном стенде (событие В) и прочесть в газете (событие С). Что означает событие $(A+B)\cdot\overline{C}$: а) потребитель увидел ровно два вида рекламы; б) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламном стенде; в) потребитель не прочитал рекламу в газете, но увидел хотя бы одну из двух других; г) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламно стенде, но не читал ее в газете; д) потребитель увидел только один из видов рекламы.	а) б) в) г) д)
6	Если событие А - он не пришёл на встречу, событие В - она не пришла на встречу, тогда событие С=А+В означает : 1) никто не пришёл на встречу; 2) кто-то пришёл на встречу; 3) только один не пришёл на встречу; 4) кто-то не пришёл на встречу. Укажите, какое из утверждений 1 - 4 верно.	1) а); 2) в); 3) г); 4) б); 5) д).

Классическое определение вероятности

№	Задания
1	На пяти одинаковых карточках написаны буквы **И, Л, О, С, Ч.** Если перемешать их, и разложить наудачу в ряд четыре карточки, то вероятность получить слово **СИЛА** равна….
2	Для некоторой местности число пасмурных дней в июне равно шести. Найти вероятность *p* того, что 1 июня ясная погода. В ответ записать 15*p*.
3	На пяти одинаковых карточках написаны буквы **И, Л, О, С, Ч.** Если перемешать их, и разложить наудачу в ряд три карточки, то вероятность ***p*** получить слово **ЛИС** равна…. В ответе запишите число **1/р.**
4	В словаре языка А.С.Пушкина имеется 22 000 различных слов, 16 000 из которых А.С.Пушкин в своих произведениях употреблял только по одному разу. Найти вероятность *p* того, что наудачу взятое из этого словаря слово использовалось поэтом в своих произведениях более одного раза. В ответ записать 22*p*.
5	В лифт шестиэтажного дома на первом этаже вошли два человека, каждый из которых с равной возможностью может выйти на любом этаже, начиная со второго. Найти вероятность **р** того, что оба пассажиры выйдут вместе. В ответе запишите число **1/р.**
6	Подбросили 2 игральных кубика. Найти вероятность *p* того, что сумма выпавших очков не меньше 3. В ответ записать 3*p* + 1.

7	На пяти одинаковых карточках написаны числа 2, 4, 8, 9, 14. Наугад берутся две карточки. Найти вероятнострь р того, что образованная из двух полученных чисел дробь несократимая. В ответ записать 2/р.
8	Имеется 10 билетов в театр, 4 из которых на места первого ряда, а остальные на места пятого ряда. Найти вероятность *p* того, что выбранный наудачу билет окажется на места пятого ряда. В ответ записать 10*p*.
9	Для некоторой местности число пасмурных дней в июне равно шести. Найти вероятность *p* того, что 1 июня ясная погода. В ответ записать 15*p*.

Геометрическое определение вероятности

№	Задания
1.	Если на светофоре 90 сек горит зелёный свет и 60 сек – красный, то вероятность ***p*****,** что автомобиль, подъехав к светофору, не сделает остановки равна… В ответ запишите величину $10 \cdot \boldsymbol{p}$.
2.	Если на участке между 40-ым и 70-ым километрами телефонной линии произошёл обрыв, то вероятность ***p*** того, что разрыв линии находится между 50-ым и 55-ым километрами равна…. В ответ запишите величину 12***p*****.**
3.	Все динамики вокзала каждые 3 мин. передают одно и то же объявление. Найти вероятность того, что пассажир, пришедший на вокзал в случайный момент времени, услышит это объявление не позднее, чем через 1 мин после прихода. В ответ записать число 10 *p*.
4.	Если в круг вписан квадрат и внутрь круга наудачу брошена точка, то вероятность ***p*** попадания точки внутрь квадрата равна… В ответ запишите величину $\pi \cdot \boldsymbol{p}$**.**
5.	На отрезке *AB* длиной 20 см наудачу поставлена точка *M*. Найти вероятность *p* того, что площадь круга радиуса *AM* будет больше величины 9π. В ответ записать число *10p*.
6	В круг вписан квадрат. Найти вероятность того, что случайно брошенная в круг точка окажется внутри квадрата: а) $\frac{2}{\pi}$; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{4}$; д) $\frac{4}{\pi}$.

7	На отрезке $[0,1]$ наугад выбраны два числа *x* и *y*. Найти вероятность того, что расстояние от точки плоскости (x,y) до начала координат больше числа 1: а) $1-\frac{\pi}{4}$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{2}{3}$; д) $\frac{4}{\pi}$.
8	Центр круга единичного радиуса находится в одной из вершин квадрата, длина стороны которого равна 1. Найти вероятность *p* того, что точка, брошенная наугад в круг, окажется внутри квадрата: а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{2}$; д) $\frac{3}{4}$.

Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1.	Условная вероятность $P(A/B)$ это: а) вероятность одновременного наступления событий *A* и *B*; б) вероятность события *B*, вычисленная в предположении, что событие *A* уже произошло; в) вероятность события *A*, вычисленная в предположении, что событие *B* уже произошло; г) вероятность наступления по крайней мере одного из событий *A* и *B*; д)) вероятность события *A*, вычисленная в предположении, что событие *B* не может произойти.	1) а); 2) в); 3) г); 4) б); 5) д.
2.	Условная вероятность $P(A/B)$ вычисляется по формуле: а) $P(A)\cdot P(B)$; б) $\frac{P(A\cdot B)}{P(B)}$; в) $\frac{P(A\cdot B)}{P(A)}$; г) $P(A)-P(B)$; д) $P(A)+P(B)-P(A\cdot B)$.	1) б); 2) д); 3) а); 4) г); 5) в).
3.	Чему равна условная вероятность $P(A/B)$, если A и B - независимые события: а) $\frac{P(A\cdot B)}{P(B)}$; б) $P(A)$; в) $P(B)$; г) $P(A)\cdot P(B)$; д) $\frac{P(A\cdot B)}{P(A)}$.	1) д); 2) а); 3) г); 4) б); 5) в).

4.	Вероятность совместного наступления n событий $A_1, A_2, \ldots, A_n$ вычисляется по формуле: а) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1)P(A_2)\ldots P(A_n)$; б) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1) + P(A_2) + \ldots + P(A_n)$; в) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1) + P(A_2) + \ldots + P(A_n) - P(A_1)P(A_2)\ldots P(A_n)$; г) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1)P(A_2 / A_1)P(A_3 / A_1A_2)\times\ldots\times P(A_n / A_1A_2\ldots A_{n-1})$; д) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1)P(A_2) + P(A_2)P(A_3) + \ldots + P(A_{n-1})P(A_n)$.	1) д); 2) а); 3) б); 4) в); 5) г).
5.	Если $A_1, A_2, \ldots, A_n$ – независимые события, то вероятность их совместного наступления задается формулой: а) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1) + P(A_2) + \ldots + P(A_n)$; б) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1)P(A_2)\ldots P(A_n)$; в) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1)P(A_2 / A_1)P(A_3 / A_1A_2)\times\ldots\times P(A_n / A_1A_2\ldots A_{n-1})$; г) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1)P(A_2) + P(A_2)P(A_3) + \ldots + P(A_{n-1})P(A_n)$; д) $P(A_1A_2\ldots A_n) = P(A_1) + P(A_2) + \ldots + P(A_n) - P(A_1)P(A_2)\ldots P(A_n)$.	1) а); 2) д); 3) б); 4) г); 5) в).

Теорема сложения вероятностей. Вероятность противоположного события.

№	Задания	Варианты ответов
1.	Вероятность наступления хотя бы одного из двух событий A и B вычисляется по формуле а) $P(A+B) = P(A) + P(B)$; б) $P(A\cdot B) = P(A)\cdot P(B)$; в) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$; г) $P(A\cdot B) = P(A)\cdot P(B / A)$; д) $P(A / B) = \dfrac{P(A\cdot B)}{P(B)}$.	1) а); 2) в); 3) г); 4) б); 5) д.
2.	Студент знает 14 вопросов программы из 20. В билете содержится 3 вопроса. Чему равна вероятность того, что студент ответит не менее чем на два вопроса из трех? а) $\dfrac{C_{14}^2\cdot C_6^1}{C_{20}^3}$; б) $\dfrac{C_{14}^2\cdot 6 + C_{14}^3}{C_{20}^3}$; в) $\dfrac{C_{14}^2 + C_{14}^3}{C_{20}^3}$; г) $1 - \dfrac{C_{14}^2\cdot 6}{C_{20}^3}$; д) $1 - \dfrac{C_6^3}{C_{20}^3}$.	1) д); 2) а); 3) г); 4) б); 5) в).
3.	Из колоды, содержащей 36 карт, достают наугад три карты. Чему равна вероятность того, что среди них будет не более одного туза? а) $1 - \dfrac{C_{32}^3}{C_{36}^3}$; б) $\dfrac{C_{32}^2\cdot C_4^1 + C_{32}^2}{C_{36}^3}$; в) $1 - \dfrac{C_{32}^2\cdot 4}{C_{36}^3}$; г) $\dfrac{C_{32}^2\cdot 4 + C_{32}^3}{C_{36}^3}$; д) $\dfrac{C_{32}^2\cdot 4\cdot C_{32}^3}{C_{36}^3}$.	1) д); 2) а); 3) б); 4) в); 5) г).

4.	В денежно – вещевой лотерее на серию в 100 билетов приходится 12 денежных и 8 вещевых выигрышей. Чему равна вероятность того, что из трех купленных билетов хотя бы два окажутся выигрышным? а) $\frac{C_{20}^2 \cdot C_{80}^1}{C_{100}^3}$; б) $\frac{C_{20}^2 \cdot 80 + C_{20}^3}{C_{100}^3}$; в) $1 - \frac{C_{20}^3}{C_{100}^3}$; г) $1 - \frac{C_{20}^2 \cdot 80}{C_{100}^3}$; д) $1 - \frac{C_{20}^2 \cdot 80 + C_{20}^3}{C_{100}^3}$.	1) а); 2) д); 3) б); 4) г); 5) в).
5	В первом ящике a белых и b черных шаров, во втором - c белых и d черных. Из каждого ящика одновременно и наугад достают по шару. Чему равна вероятность того, что оба шара черные: а) $\frac{b}{a} + \frac{d}{c}$; б) $\frac{b}{a+b} \cdot \frac{d}{c+d}$; в) $\frac{b}{a+b} + \frac{d}{c+d}$; г) $\frac{b}{a} \cdot \frac{d}{c}$; д) $\frac{b+d}{a+b+c+d}$.	1) а); 2) д); 3) б); 4) г); 5) в).

Приближенные формулы в схеме Бернулли

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	Если вероятность наступления события *A* в каждом испытании равна 0,002, то для нахождения вероятности того, что событие *A* наступит 3 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь:	1) формулой Бернулли; 2) формулой Пуассона; 3) локальной теоремой Муавра-Лапласа; 4) интегральной теоремой Муавра-Лапласа; 5) формулой Байеса.
2	Вероятность выпуска бракованного изделия равна 0,02. Какова вероятность того, что среди 2500 выпущенных изделий окажется 50 бракованных, если значение функции Гаусса $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$ при $x = 0$	1) 0,1045; 2) 0,86; 3) 0,0570; 4) 0,0172; 5) 0,3989.
3	Если вероятность наступления события *A* в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие *A* наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь:	1) формулой Бернулли; 2) формулой Пуассона; 3) локальной теоремой Муавра-Лапласа; 4) интегральной теоремой Муавра-Лапласа; 5) формулой Байеса.

4	Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,003, значение функции Пуассона $P_m(\lambda)=\dfrac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$ при $\lambda=6,\ m=4$ равно 0,1339, то вероятность того, что событие A наступит 4 раза в 2000 испытаниях, равна:	1) 0,1339; 2) 0,9999; 3) 0,2827; 4) 0,5935; 5) 0,6667.
5	Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,002, значение функции Пуассона $P_m(\lambda)=\dfrac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$ при $\lambda=4,\ m=5$ равно 0,1563, то вероятность того, что событие A наступит 5 раз в 2000 испытаниях, равна:	1) 0,085; 2) 0,02; 3) 0,1563; 4) 0,88; 5) 1,1723.

Дискретные случайные величины (ДСВ). Числовые характеристики ДСВ и их свойства. Функция распределения

<table>
<tr><th>№</th><th>Задания</th><th>Варианты</th></tr>
<tr><td>1</td><td>В партии из четырех деталей имеется две стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Найти математическое ожидание числа стандартных деталей среди отобранных.</td><td>1) 2;
2) 2,5;
3) 1;
4) 3;
5) 1,8.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Случайная величина X задана законом распределения:
<table>
<tr><td>x_i</td><td>0</td><td>x_2</td><td>5</td></tr>
<tr><td>p_i</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,7</td></tr>
</table>
Найти значение x_2, если M (X) = 5,5.</td><td>1) 3;
2) 1;
3) 12;
4) 0,8;
5) 10.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Закон распределения дискретной случайной величины X задан таблицей
<table>
<tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>p_i</td><td>$\frac{1}{16}$</td><td>$\frac{1}{4}$</td><td>$\frac{1}{2}$</td><td>$\frac{3}{16}$</td></tr>
</table>
Найти P (X > 2).</td><td>$3/32$;
$3/128$;
$11/16$;
$15/16$;
$1/4$.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Даны законы распределения двух независимых случайных величин:
X
<table>
<tr><td>x_i</td><td>1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>p_i</td><td>0,8</td><td>0,2</td></tr>
</table>
Y
<table>
<tr><td>y_i</td><td>4</td><td>6</td></tr>
<tr><td>p_i</td><td>0,4</td><td>0,6</td></tr>
</table>
Найти вероятность того, что случайная величина $X+Y$ примет значение, равное 7.</td><td>0,6;
1,4;
0,08;
0,56;
0,48.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>В лотерее на 1000 билетов разыгрываются две вещи,</td><td>1)600;</td></tr>
</table>

	стоимости которых 100 и 500 ден. ед. Найти математическое ожидание выигрыша и увеличить его в 100 раз.	2)100; 3)50; 4)60; 5)0.
6	Функция распределения дискретной случайной величины X имеет вид $F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x\le 2\\ 0,4 \text{ при } 2<x\le 5\\ 0,9 \text{ при } 5<x\le 8\\ 1 \text{ при } x>8\end{cases}$. Найти $P(3<X<9)$.	1)0,4 2)0,5 3)0,6 4)0,9 5)1

Биномиальное распределение

№	Задания	Варианты ответов
1	От аэровокзала отправились три автобуса - экспресса к трапам самолета. Вероятность своевременного прибытия автобусов в аэропорт одинакова и равна 0,9. Случайная величина X - число своевременно прибывших автобусов. Найти математическое ожидание m величины X.	1) $m=2,7$ 2) $m=0,09$ 3) $m=3$ 4) $m=0,9$ 5) $m=0,19$
2	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) $p=3,2$ 2) $p=0,16$ 3) $p=0,8$ 4) $p=0,48$ 5) $p=0,384$
3	Игральную кость подбрасывают три раза подряд. Случайная величина X - количество выпадений цифры 6. Найти вероятность p того, что она примет значение, не равное 0.	1) $p=91/216$ 2) $p=125/216$ 3) $p=25/216$ 4) $p=1/216$ 5) $p=215/216$

4	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) $D=2{,}1$ 2) $D=1{,}1$ 3) $D=3{,}1$ 4) $D=0{,}63$ 5) $D=0{,}343$
5	Математическое ожидание и дисперсия независимых случайных величин X и Y соответственно равны $M(X)=5$, $D(X)=2$, $M(Y)=4$, $D(Y)=1$. Найти дисперсию $D(Z)$ случайной величины $Z=X+2Y-3$.	1) $D=2$ 2) $D=3$ 3) $D=4$ 4) $D=5$ 5) $D=6$
6	Математическое ожидание и дисперсия независимых случайных величин X и Y соответственно равны $M(X)=5$, $D(X)=2$, $M(Y)=4$, $D(Y)=1$. Найти математическое ожидание m случайной величины $Z=X+2Y-3$.	1) $m=7$ 2) $m=9$ 3) $m=11$ 4) $m=13$ 5) $m=15$

Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	Плотностью вероятности некоторой непрерывной случайной величины является функция:: 1) $p(x)=\begin{cases}\cos x, & x\in[0;\pi]\\ 0, & x\notin[0;\pi]\end{cases}$ 2) $p(x)=\begin{cases}\sin x, & x\in[0;\pi]\\ 0, & x\notin[0;\pi]\end{cases}$ 3) $p(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}\cos x, & x\in[0;\pi]\\ 0, & x\notin[0;\pi]\end{cases}$ 4) $p(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}\sin x, & x\in[0;\pi]\\ 0, & x\notin[0;\pi]\end{cases}$ 5) $p(x)=\begin{cases}e^x, & x\geq 0\\ 0, & x<0\end{cases}$	

2	Плотностью вероятности некоторой непрерывной случайной величины является функция: 1) $p(x)=\begin{cases}\cos x, & x\in\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]\\ 0, & x\notin\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]\end{cases}$ 2) $p(x)=\begin{cases}\sin x, & x\in\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]\\ 0, & x\notin\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]\end{cases}$ 3) $p(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}\cos x, & x\in\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]\\ 0, & x\notin\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]\end{cases}$ 4) $p(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}\sin x, & x\in\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]\\ 0, & x\notin\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]\end{cases}$ 5) $p(x)=\begin{cases}e^x, & x\geq 0\\ 0, & x<0\end{cases}$
3	$F(x)=\begin{cases}0, & x\leq 0\\ \frac{1}{7}\left(x^2+1\right)^3-\frac{1}{7}, & 0<x\leq 1\\ 1, & x>1\end{cases}$ – функция распределения некоторой непрерывной случайной величины. Тогда плотностью вероятности этой случайной величины является функция: 1) $p(x)=\begin{cases}0, & x\leq 0\\ \frac{6}{7}x\left(x^2+1\right)^2, & 0<x\leq 1\\ 1, & x>1\end{cases}$ 2) $p(x)=\begin{cases}0, & x\leq 0, x>1\\ \frac{2}{7}\left(x^2+1\right)^2, & 0<x\leq 1\end{cases}$ 3) $p(x)=\begin{cases}0, & x\leq 0, x>1\\ \frac{6}{7}x\left(x^2+1\right)^2, & 0<x\leq 1\end{cases}$ 4) $p(x)=\begin{cases}0, & x\leq 0\\ \frac{12}{7}x^2, & 0<x\leq 1\\ 1, & x>1\end{cases}$ 5) $p(x)=\begin{cases}0, & x\leq 0\\ \frac{2}{7}\left(x^2+1\right)^2, & 0<x\leq 1\\ 1, & x>1\end{cases}$

4	Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ \frac{1}{4}x^2, & 0<x\le 2\\ 1, & x>2\end{cases}$$ Найти вероятность (в процентах) события $X<\sqrt{2}$.	
5	Если плотность вероятности непрерывной случайной величины X $p(x)=C\sin 3x$ на интервале $(\pi/6; \pi/3)$ и $p(x)=0$ вне этого интервала, то неизвестный постоянный параметр C равен…	
6	При каком значении параметра C функция $$p(x)=\begin{cases}Cx^2, & 0\le x\le 1\\ 0, & x<0, x>1\end{cases}$$ является плотностью распределения непрерывной случайной величины?	
7	Если плотность вероятности непрерывной случайной величины X $p(x)=0,5x$ на интервале (0; 2) и $p(x)=0$ вне этого интервала, то математическое ожидание M(X) равно … В ответе запишите 6·M(X).	
8	Если функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины X $$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ 0,25x, & 0<x\le 4,\\ 1, & x>4.\end{cases}$$, то её дисперсия равна …	

Равномерный закон распределения

№	Задания
1.	Плотность вероятности *p(x)* равномерно распределенной случайной величины *X* сохраняет в интервале (1; 3) постоянное значение, равное *c*; вне этого интервала плотность вероятности равна нулю. Найти *c*. В ответ записать 10 *c*.
2.	Случайная величина *X* распределена равномерно на интервале (2; 6). Найти вероятность *P* попадания случайной величины *X* в интервал (3; 5). В ответ записать 40 *P* .
3.	Случайная величина X распределена равномерно на интервале (2; 6) и p(x) - ее плотность вероятности. Найти p(5). В ответ записать 40 p(3).
4.	Найти математическое ожидание *M(X)* случайной величины *X*, распределенной равномерно в интервале (4; 8). В ответ записать 4 *M(X)*.
5.	Если непрерывная случайная величина (СВ) X распределена равномерно на интервале (2; 8), то дисперсия этой СВ равна …

6	Случайная величина X распределена равномерно на интервале (0; 10) и $F(x)$ - ее функция распределения. Найти частное $\dfrac{F(20)}{F(5)}$.

Показательный закон распределения. Закон Пуассона.

№	Задания	Варианты ответов
1.	Какая из функций ***p(x)*** задаёт показательный закон распределения?	1) $p(x)=\begin{cases} e^{-x}, & x \ge 0 \\ 0, & x<0 \end{cases}$; 2) $p(x)=\begin{cases} 2e^{-x}, & x \ge 0 \\ 0, & x<0 \end{cases}$; 3) $p(x)=\begin{cases} e^{-x}, & x \ge 1 \\ 0, & x<0 \end{cases}$; 4) $p(x)=\begin{cases} 3e^{-2x}, & x \ge 0 \\ 0, & x<1 \end{cases}$; 5) ни одна; 6) все.
2.	Если случайная величина имеет показательный закон распределения, то её плотность вероятности …	1) $p(x)=\begin{cases} 1-e^{x}, & x \ge 0 \\ 1, & x<0 \end{cases}$; 2) $p(x)=\begin{cases} 4e^{-\frac{x}{2}}, & x \ge 0 \\ 0, & x<0 \end{cases}$; 3) $p(x)=\begin{cases} 100e^{-100x}, & x \ge 0 \\ 0, & x<0 \end{cases}$; 4) $p(x)=\begin{cases} 3e^{-x}, & x \ge 1 \\ 0, & x<0 \end{cases}$; 5) ни одна; 6) все.
3.	Найти математическое ожидание случайной величины $F(x)=\begin{cases} 1-e^{-\frac{x}{5}}, & x \ge 0 \\ 0, & x<0 \end{cases}$	

4.	Найти дисперсию случайной величины $F(x)=\begin{cases}1-e^{-\frac{x}{3}}, & x\ge 0\\ 0, & x<0\end{cases}$	
5.	Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,002, значение функции Пуассона $P_m(\lambda)=\dfrac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$ при $\lambda=4,\ m=5$ равно 0,1563, то вероятность того, что событие A наступит 5 раз в 2000 испытаниях, равна:	1) 0,085 2) 0,02 3) 0,1563 4) 0,88 5) 1,1723

Числовые характеристики непрерывных случайных величин

№	Задания	Варианты ответов
1	Среди выражений: а) центр распределения; б) среднее значение; в) плотность вероятности; г) математическое ожидание – синонимами являются:	1) а), г); 2) все, кроме а); 3) все, кроме в); 4) б), г); 5) в), г).
2	Формулой вычисления математического ожидания непрерывной случайной величины является: а) $\int\limits_{-3}^{\infty}(x+1)p(x)dx$; б) $\int\limits_{-\infty}^{\infty}M(x)dx$; в) $\int\limits_{-\infty}^{0}p(x)dx$; г) $\int\limits_{-\infty}^{\infty}xp(x)dx$; д) $\int\limits_{0}^{2}x^2p(x)dx$.	1) все, кроме д); 2) только г); 3) б), г); 4) б), в), г); 5) а), д).
3	Точки графика функции плотности распределения вероятностей могут располагаться: а) в любой части плоскости; б) в первом квадранте; в) в верхней полуплоскости; г) только в первом квадранте; д) в первом и четвертом квадрантах.	1) а); 2) б); 3) а), б), в), г), д); 4) б), в); 5) все, кроме д).

4	Какое из заданных значений может служить математическим ожиданием непрерывной случайной величины X: а) x^2+c; б) $c-2x$; в) π^2; г) $\frac{2}{\pi}$; д) – 4.	1) все кроме д); 2) а), в); 3) а), б); 4) в), г); 5) в), г), д).
5	Дисперсию непрерывной случайной величины можно вычислить по формуле: а) $D(x)=\sqrt{S^2}$; б) $D(x)=\int\limits_{-\infty}^{\infty}(x-MX)^2 p(x)dx$; в) $D(x)=\int\limits_{-\infty}^{\infty}x^2 p(x)dx-(MX)^2$; г) $D(x)=\delta^2$; д) $D(x)=\int\limits_{-\infty}^{\infty}xp(x)dx$.	1) все, кроме а); 2) все, кроме д); 3) по любой формуле; 4) б), в); 5) б), в), г).

Примерные варианты тестов

Ниже приведено несколько примеров компьютерных тестов с указанием правильных ответов.

Тест № 1			
№ п/п	Задания	Варианты ответов	Ответ
1.	Как называется число m_0 (наступления события в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p), определяемое из неравенства: $np - q \le m_0 \le np + p$?	1) наибольшее 2) оптимальное 3) наивероятнейшее 4) невозможное 5) минимальное	3
2.	Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие A), на рекламном стенде (событие B) и прочесть в газете (событие C). Что означает событие A + B + C : а) потребитель увидел все три вида рекламы; б) потребитель не увидел ни одного вида рекламы; в) потребитель увидел хотя бы один вид рекламы; г) потребитель увидел ровно один вид рекламы; д) потребитель увидел рекламу по телевидению.	5) а); 6) д); 7) б); 8) г); 5) в).	5
3.	На пяти одинаковых карточках написаны буквы И, Л, О, С, Ч. Если перемешать их, и разложить наудачу в ряд две карточки, то вероятность р получить слово ИЛ равна …. В ответе запишите число 1/р.		20
4.	Если A и B – независимые события, то вероятность наступления хотя бы одного из двух событий A и B вычисляется по формуле а) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$; б) $P(A+B) = P(A)+P(B)$; в) $P(A+B) = P(A)+P(B)+P(AB)$; г) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B/A)$; д) $P(A/B) = \frac{P(A \cdot B)}{P(B)}$	1) б); 2) д); 3) а); 4) г); 5) в).	1
5.	Из 10 коммерческих банков 4 находятся за чертой города. Налоговый инспектор выбирает наугад для проверки 3 банка. Какова вероятность того, что хотя бы 2 из них – в черте города? а) $\frac{C_6^2 \cdot 4 + C_6^3}{C_{10}^3}$; б) $1 - \frac{C_6^2 \cdot C_4^1}{C_{10}^3}$; в) $1 - \frac{C_6^3}{C_{10}^3}$; г) $1 - \frac{C_6^2 \cdot 4 + C_6^3}{C_{10}^3}$; д) $\frac{C_6^2 \cdot 4}{C_{10}^3}$.	1) б); 2) в); 3) а); 4) д); 5) г).	3

Тест № 2		
№ п/п	Задания	Ответ с клавиатуры
1.	Сколькими способами можно составить список из пяти студентов? В ответ записать полученное число.	120
2.	Подбрасываются две игральные кости. Найти вероятность Р того, что сумма выпавших очков равна четырем. В ответ записать число 24 Р.	2
3.	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.	3
4.	Данное предприятие в среднем выпускает 20 % продукции высшего сорта и 70 % продукции первого сорта. Найти вероятность Р того, что случайно взятое изделие этого предприятия будет высшего или первого сорта. В ответ записать число 30 Р.	27
5.	Случайная величина Х задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x\le 0,\\ x^2 \text{ при } 0<x\le 1,\\ 1 \text{ при } x>1.\end{cases}$ Найти вероятность Р того, что в результате испытания случайная величина Х примет значение, принадлежащее интервалу (0,1; 0,6). В ответ записать число 20 Р.	7
6.	Случайная величина Х распределена равномерно на интервале (2; 6) и р (х) – ее плотность вероятности. Найти р (3). В ответ записать число 40 р (3).	10
7.	Задан статистический ряд распределения Варианта x_i: 1, 2, 5, 7 Частота n_i: 10, 50, 25, 15 Найти выборочную среднюю $\overline{X}$. В ответ записать число $5\overline{X}$.	17

Тест № 3		
№ п/п	Задания	Ответ с клавиатуры
1.	Студентам нужно сдать 4 экзамена за 6 дней. Сколькими способами можно составить расписание сдачи экзаменов?	360
2.	Вероятность того, что случайно выбранный водитель застрахует свой автомобиль, равна 0,6. Найдите наивероятнейшее число водителей, застраховавших автомобиль, среди 100.	60

3.	Вероятность появления события A в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,4. Найдите математическое ожидание и дисперсию случайной величины X – числа появлений события A. В ответ запишите их сумму.	64
4.	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.	7
5.	Время ожидания автобуса есть равномерно распределенная в интервале (0; 6) случайная величина X. Найдите среднее время ожидания очередного автобуса.	3
6.	Время ремонта автомобиля есть случайная величина X, имеющая показательное распределение с параметром λ = 0,1. Найдите среднее время ремонта автомобиля.	10
7.	Средний расход электроэнергии в некотором регионе составляет 40000 квт/ч. Пользуясь неравенством Маркова, оценить вероятность того, что расход электроэнергии не превысит 50000 квт/ч. В ответ запишите 10 р.	2

Тест № 4

№ п/п	Задания	Варианты ответов	Прав. ответ
1.	На плоскости нарисованы две концентрические окружности, радиусы которых 6 и 12 см соответственно. Какова вероятность того, что точка брошенная наудачу в большой круг, попадет в кольцо, образованное указанными окружностями?	1) 0,5; 2) 0,65; 3) 0,12; 4) 0,75; 5) 0,60.	4
2.	Опыт состоит в том, что стрелок производит 3 выстрела по мишени. Событие A_k – «попадание в мишень при k-ом выстреле ($k = 1, 2, 3$). Выберите правильное выражение для обозначения события «хотя бы одно попадание в цель».	1) A_1; 2) $A_1\overline{A_2}\,\overline{A_3}$; 3) $A_1\overline{A_2}\,\overline{A_3}+\overline{A_1}A_2\overline{A_3}+\overline{A_1}\,\overline{A_2}A_3$; 4) $1-\overline{A_1}\,\overline{A_2}\,\overline{A_3}$; 5) $A_1+A_2+A_3$.	5

3.	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.	0,90; 0,09; 0,91; 0,85; 0,15.	3
4.	Случайная величина X задана законом распределения: $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline x_i & 0 & x_2 & 5 \\ \hline p_i & 0,1 & 0,2 & 0,7 \\ \hline \end{array}$ Найти значение x_2, если M (X) = 5,5.	1) 3; 2) 1; 3) 10; 4) 0,8; 5) 12.	3
5.	Случайная величина задана плотностью распределения $p(x)=\begin{cases} 0 & \text{при} \quad x \le 0; \\ Cx & \text{при} \quad 0 < x \le 1; \\ 0 & \text{при} \quad x > 0. \end{cases}$ Найти коэффициент С.	1) 2; 2) 1; 3) 0,5; 4) – 1; 5) 1,5.	1
6.	Случайная величина распределена по нормальному закону, причем M (X) = 15. Найти P (10 < X < 15), если известно, что P (15 < X < 20) = 0,25.	1) 0,10; 2) 0,15; 3) 0,20; 4) 0,25; 5) 0,30.	4
7.	По выборке объема n = 51 найдена смещенная оценка $Д_в = 3$ генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.	3,05; 3,06; 3,51; 3,60; 0.	2

Тест №5		
№ п/п	Задания	Ответ с клавиатуры
1.	Сколько всевозможных хорд определяют 8 точек на окружности.	28
2.	Закон распределения случайной величины X задан таблицей: $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline x_i & 40 & 42 & 44 & 45 & 46 \\ \hline p_i & & & 0,1 & 0,07 & 0,03 \\ \hline \end{array}$ Найти вероятность события X < 44.	0,8
3.	Некто купил два билета. Вероятность выигрыша хотя бы по одному билету равна 0,19. Чему равна вероятность выигрыша по одному лотерейному билету.	0,1

<table>
<tr><td>4.</td><td>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.</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Сколько раз подбрасывается монета, если дисперсия числа появлений герба равна 2.</td><td>8</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Закон распределения случайной величины X имеет вид
<table>
<tr><td>x_i</td><td>– 1</td><td>9</td><td>29</td></tr>
<tr><td>p_i</td><td>0,94</td><td></td><td>0,02</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Найти математическое ожидание случайной величины.</td><td>0</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметром a = 35. Если вероятность P (10 < X < 25) = 0,4, то чему равна вероятность P (45 < X < 60)?</td><td>0,4</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">Тест №6</th></tr>
<tr><th>№ п/п</th><th>Задания</th><th>Варианты ответов</th><th>Прав. ответ</th></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="2">Из слова «НАУГАД» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того, что это буква «Я»</td><td>0</td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="2">После бури на участке между 40-м и 70-м километрами телефонной линии произошел обрыв провода. Какова вероятность P того, что разрыв произошел между 50-м и 55-м километрами? В ответ записать 60P.</td><td>10</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Пусть A, B, C – три произвольных события. Найти выражения для событий, состоящих в том, что из A, B, C:
а) произошло только A;
б) произошло A и B, но C не произошло;
в) все три события произошли;
г) произошло два и только два события;
д) произошло одно и только одно событие.</td><td>ABC;
$A\bar{B}\bar{C}$;
$A\bar{B}\bar{C}+\bar{A}\bar{B}C+\bar{A}B\bar{C}$;
$AB\bar{C}$;
$AB\bar{C}+\bar{A}BC+A\bar{B}C$;</td><td>а) 2)
б) 4)
в) 1)
г) 5)
д) 3)</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="2">Партия деталей изготовлена двумя рабочими. Первый рабочий изготовил $2/3$ всех деталей, а второй – $1/3$. Вероятность брака для первого рабочего составляет 1%, а для второго – 10%. На контроль взяли одну деталь. Какова вероятность (в процентах) того, что она бракованная?</td><td>4</td></tr>
</table>

5.	Вероятность того, что в течение одной смены возникнет неполадка станка, равна р. Какова вероятность того, что не произойдет ни одной неполадки за три смены?	1) 3р; 2) 3(1–р); 3) p^3; 4) $\frac{1}{3}p$; 5) $(1-p)^3$.	5)
6.	Математическое ожидание и дисперсия независимых случайных величин X и Y соответственно равны $M(X)=2$, $D(X)=3$, $M(Y)=4$, $D(Y)=5$. Найти $M(Z)$ и $D(Z)$, если случайная величина Z задана равенством $Z=2X-Y+3$. В ответ записать $M(Z)\cdot D(Z)$.		51
7.	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.		32
8.	Непрерывная случайная величина X распределена по нормальному закону и имеет плотность распределения $p(x)=\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-60)^2}{50}}$. В каком диапазоне с вероятностью 0,9973 содержатся возможные значения случайной величины X?	(–15; 15); (–60; 60); (45; 75); (55; 65); (60; 75).	3)
9.	Если $F^*(x)$ – эмпирическая функция распределения для выборки, представленной статистическим рядом x_i: 4, 7, 8 m_i: 5, 2, 3, то произведение $10F^*(5)F^*(9)$ равно		5
10.	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 60, представленная статистическим рядом x_i: 4, 7, 8 m_i: 30, 12, 18 Найти точечную оценку генеральной средней арифметической по данной выборке.	4; 5,8; 3) $^{19}/_{60}$; 4) 6; 5) 7.	2)