

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 1

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

ВМ

Курс

2

1. Основные понятия теории вероятностей: пространство элементарных событий, алгебра событий, классическая вероятность.
2. Свойства математического ожидания. Вывести формулу для дисперсии
$$D(\xi) = M(\xi^2) - (M(\xi))^2$$
3. Доказать теорему Чебышева.
4. Два лица А и В условились встретиться в определенном месте между 1 и 2 часами дня. Пришедший первым ждет другого в течении 20 минут, после чего уходит. Чему равна вероятность встречи этих лиц, если приход каждого из них в течение указанного часа может произойти в любое время.
5. Случайная величина ξ распределена по нормальному закону. Найти вероятность того, что величина ошибок $|\xi - M(\xi)|$ примет значение между -3σ и 3σ , где σ – среднее квадратичное отклонение величины ξ .

Составил

доцент каф. ВМ

Утверждаю:

Зав. каф. ВМ

___ «___» _____ 2005г.

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 2

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Интерполяционные многочлены Лагранжа.
2. Закон распределения возрастающей функции от одной случайной величины.
3. Доказать теорему Бернулли.
4. Ребро квадрата ξ измерено приближенно, причем $0 \leq \xi \leq 4$. Рассматривая ребро квадрата как случайную величину ξ , распределенную равномерно в интервале $(0,4)$, найти: среднее значение площади квадрата; дисперсию площади квадрата.
5. Число частиц, достигающих счетчика в некотором опыте является случайной величиной ξ , которая принимает значения 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 с соответствующими вероятностями
0.026,0.081,0.156,0.201,0.195,0.151,0.097,0.054,0.026,0.011,0.007.

Найти среднее значение и дисперсию числа частиц, достигающих счетчика; вычислить вероятность того, что число частиц, достигающих счетчика, меньше 4.

Составил
доцент каф. ВМ
Утверждаю:
Зав. каф. ВМ

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

« » _____ 2005г.

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный

билет № 3

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Интерполяционные многочлены Ньютона.
2. Закон распределения убывающей функции от одной случайной величины.
3. Доказать неравенство Чебышева.

4. Случайная величина ξ задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \in (0,2) \\ 0, & x \notin (0,2) \end{cases}$$

Найти среднее значение величины ξ и дисперсию.

5. В партии из 30 изделий 10 бракованных. Из партии выбирают наугад 5 изделий. Определить вероятность того, что среди 5 изделий 3 окажутся бракованными.

Составил
доцент каф. ВМ

Утверждаю:

Зав. каф. ВМ

___«___»_____ 2005г.

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 3

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Интерполяционные многочлены Ньютона.
2. Закон распределения убывающей функции от одной случайной величины.
3. Доказать неравенство Чебышева.
4. Найти среднее значение и дисперсию произведения 2 независимых случайных величин ξ и η с равномерным распределением: ξ в интервале $(0,1)$; η в интервале $(1,3)$.
5. На фабрике, изготавлиющей болты, первая машина производит 25%, вторая – 35%, третья – 40% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5,4 и 2%.. Случайно выбранный из продукции болт оказался дефектным. Какова вероятность того, что он был произведен второй машиной.

Составил
доцент каф. ВМ

Утверждаю:

Зав. каф. ВМ

« » _____ 2005г.

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 4

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Интерполяционные многочлены Ньютона.
5. Закон распределения убывающей функции от одной случайной величины.
6. Доказать неравенство Чебышева.

7. Случайная величина ξ задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \in (0,2) \\ 0, & x \notin (0,2) \end{cases}$$

Найти среднее значение величины ξ и дисперсию.

5. В партии из 30 изделий 10 бракованных. Из партии выбирают наугад 5 изделий. Определить вероятность того, что среди 5 изделий 3 окажутся бракованными.

Составил

доцент каф. ВМ

Утверждаю:

Зав. каф. ВМ

«___» _____ 2005г.

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 5

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

ВМ

Курс

2

1. Метод касательных.
2. Математическое ожидание и дисперсия биномиального распределения.
3. Дискретные случайные величины. Свойства функции распределения $F(x)$.
4. Изделия некоторого производства содержит 5% брака. Найти вероятность того, что среди 5 взятых наугад изделий будут 2 изделия бракованные.
5. Из фамилии Похолков наугад выбираются 3 буквы и записываются в порядке появления. Затем наугад выбираются 4 буквы и записываются в порядке появления. Какова вероятность того, что получится хотя бы одно из слов «ОКО», «ПОЛК».

Составил
доцент каф. ВМ

В.В. Ласуков

Утверждаю:

Зав. каф. ВМ

К.П. Арефьев

«__» _____ 2005г.

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 6

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Метод хорд.
2. Математическое ожидание и дисперсия равномерного распределения.
3. Дискретные случайные величины. Свойства плотности распределения $f(x)$.
4. Предположим, что 5% всех мужчин и 0.28% всех женщин дальтоники. Наугад выбранное лицо страдает дальтонизмом. Какова вероятность того, что это женщина? (считается, что мужчин и женщин одинаковое число).
5. Случайная величина ξ задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{25}x, & x \in (0,5) \\ 0, & x \notin (0,5) \end{cases}$$

Найти дисперсию $D(\xi)$.

Составил
доцент каф. ВМ
Утверждаю:
Зав. каф. ВМ

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

«__» _____ 2005г.

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 7

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Алгебра событий, классическая вероятность, геометрическая вероятность.
2. Теорема сложения для совместных событий.
3. Свойства двумерной функции распределения $F(x, y)$ и плотности распределения $f(x, y)$.
4. Из фамилии Арефьев последовательно наугад выбираются и записываются в порядке появления 3,4 и 5 букв. Какова вероятность того, что получится хотя бы одно из слов «ЕВА», «ВЕЕР», «ВЕРФЬ»
5. Случайная величина ξ задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что величина ошибок $|\xi - M(\xi)|$ примет значение между -3σ и 3σ , где σ – среднее квадратичное отклонение величины ξ .

Составил
доцент каф. ВМ
Утверждаю:
Зав. каф. ВМ

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

«__» _____ 2005г.

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 8

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Метод Рунге – Кутта.
2. Вывести формулу полной вероятности и формулу Байеса.
3. Доказать неравенство Чебышева.
4. Случайная величина ξ задана на всей числовой оси функцией распределения

$$F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{2}\right).$$

Найти возможное значение x_1 такое, что с вероятностью $\frac{1}{4}$ случайная величина ξ в результате испытания примет значение, большее x_1 .

5. Вероятность появления события в каждом испытании равна 0.25. Используя неравенство Чебышева оценить вероятность того, что число появлений события заключено в пределах от 150 до 250, если будет произведено 800 испытаний.

Составил
доцент каф. ВМ

Утверждаю:

Зав. каф. ВМ

«__» _____ 2005г.

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 9

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Метод Эйлера.
2. Вывести формулу Бернулли и формулу Пуассона.
3. Доказать утверждения о зависимости двух случайных величин.
4. Из урны, в которой лежат 4 шара с номерами 1,2,3 и 123, вынимается наугад 1 шар. Событие A_k состоит в том, что на вынутом шаре окажется цифра k ($k = 1,2,3$). Будут ли события A_1, A_2, A_3 независимы в совокупности и попарно.
5. Устройство состоит из 10 элементов, которые независимы. Вероятность отказа любого элемента за время t равна 0.05. Используя неравенство Чебышева оценить вероятность того, что за время t абсолютная величина разности между числом отказавших элементов и средним числом отказав меньше 2.

Составил
доцент каф. ВМ
Утверждаю:
Зав. каф. ВМ

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

« » _____ 2005г.

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 10

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Численное дифференцирование.
2. Доказать теорему умножения.
3. Интеграл Эйлера – Пуассона.
4. События A, B, C независимы. Зависимы ли события $\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}$?
5. Совместное распределение вероятностей случайных величин ξ, η является нормальным с плотностью распределения

$$f(x, y) = \frac{1}{3\pi} \exp\left(-\frac{x^2 + 4y^2}{6}\right).$$

Найти вероятность попадания случайной точки (x, y) в прямоугольник

$$-1 < x < 1, \quad -2 < y < 2.$$

Составил
доцент каф. ВМ

Утверждаю:

Зав. каф. ВМ

« ___ » _____ 2005г.

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 11

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

Курс

ВМ

2

1. Численное дифференцирование.
2. Доказать теорему умножения.
3. Интеграл Эйлера – Пуассона.
4. События A, B, C независимы. Зависимы ли события $\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}$?
5. Совместное распределение вероятностей случайных величин ξ, η является нормальным с плотностью распределения

$$f(x, y) = \frac{1}{3\pi} \exp\left(-\frac{x^2 + 4y^2}{6}\right).$$

Найти вероятность попадания случайной точки (x, y) в прямоугольник

$$-1 < x < 1, \quad -2 < y < 2.$$

Составил
доцент каф. ВМ

Утверждаю:

Зав. каф. ВМ

___ «___» _____ 2005г.

В.В. Ласуков

К.П. Арефьев

Томский
политехнический
университет



Экзаменационный
билет № 12

Дисциплина «Численные методы и теория вероятностей»

ИГНД

Кафедра

ВМ

Курс

2

1. Метод Эйлера.
2. Случайные величины. Функции $F(x)$, $f(x)$ и их свойства
3. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства.
4. Имеются три независимые случайные величины X, Y и Z . Величина X распределена по нормальному закону
5. Совместное распределение вероятностей случайных величин ξ, η является нормальным с плотностью распределения

$$f(x, y) = \frac{1}{3\pi} \exp\left(-\frac{x^2 + 4y^2}{6}\right).$$

Найти вероятность попадания случайной точки (x, y) в прямоугольник

$$-1 < x < 1, \quad -2 < y < 2.$$

Составил
доцент каф. ВМ

В.В. Ласуков

Утверждаю:

Зав. каф. ВМ

К.П. Арефьев

« » 2005г.