



НАРОДНАЯ УКРАИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

# **МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЭКОНОМИСТОВ**

**Раздел**

**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ  
И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Издательство НУА

НАРОДНАЯ УКРАИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

# **МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЭКОНОМИСТОВ**

**Раздел  
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**И**

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Методические указания и контрольные задания  
для студентов второго курса, обучающихся по направлению  
подготовки 6.030504 – «Экономика предприятия»  
(заочно-дистанционная форма обучения)

*Издание второе, исправленное и дополненное*

Харьков

Издательство НУА

2015

**УДК 517(075.8+076.1)**  
**ББК 22.11р30**  
**М34**

*Утверждено на заседании  
кафедры информационных технологий и математики.  
Протокол № 11 от 08.06.2015*

**Автор - составитель** *Е. В. Свищева*  
**Рецензент** *канд. физ.-мат. наук, доц. Е. Г. Николаева*  
*(Харьковский национальный университет  
строительства и архитектуры)*

Мета методичних вказівок – допомогти студентам-заочникам правильно організувати самостійну роботу з оволодіння курсом. У вказівках викладено: загальні рекомендації з організації самостійної роботи та виконання контрольних завдань, програма курсу, список літератури, запитання для самоперевірки, запитання, що виносяться на іспит, задачі для контрольних робіт та зразки розв'язання контрольних робіт.

Для студентів економічних спеціальностей.

**М34**      **Математика** для экономистов. Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»: метод. указания и контрол. задания для студентов 2 курса, обучающихся по направлению подгот. 6.030504 – «Экономика предприятия» (заоч.-дистанц. форма обучения) / Нар. укр. акад., [каф. информ. технологий и математики; авт.-сост. Е. В. Свищева]. – 2-е изд., испр. и доп. – Харьков : Изд-во НУА, 2015. – 28 с.

Цель методических указаний – помочь студентам-заочникам правильно организовать самостоятельную работу по овладению курсом. В указаниях изложены: общие рекомендации по организации самостоятельной работы и выполнению контрольных заданий, программа курса, список литературы, вопросы для самопроверки, вопросы, которые выносятся на экзамен, задачи для контрольных работ и образцы решения контрольных работ.

Для студентов экономических специальностей.

**УДК 517(075.8+076.1)**  
**ББК 22.11р30**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Явления, которые при неоднократном повторении одного и того же опыта протекают каждый раз несколько по-иному, называются случайными. Математическая наука, изучающая общие закономерности случайных явлений при массовом их повторении, называется теорией вероятностей.

Теория вероятностей широко применяется во многих естественных и технических науках. Особенно большую роль играет теория вероятностей в обосновании методов математической и прикладной статистики.

Методы математической статистики позволяют проникнуть в сущность экономических процессов, познать их закономерности, провести их качественный и количественный анализ, изучать, прогнозировать и управлять ими. Задача математической статистики состоит в создании методов сбора и обработки статистических данных для получения научных и практических выводов.

Контрольные работы содержат задачи по основным разделам теории вероятностей и математической статистики.

# **ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ-ЗАОЧНИКУ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ НАД КУРСОМ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

Основная форма учебных занятий студентов-заочников – самостоятельная работа над учебным материалом, состоящая из следующих составных элементов: изучение материала по учебникам, решение задач, самопроверка и выполнение контрольных работ.

Руководство и контроль за самостоятельной учебной работой осуществляют деканат и преподаватели кафедры информационных технологий и математики на лекциях и практических занятиях во время установочной сессии, на консультациях и в процессе рецензирования контрольных работ в межсессионный период, а также на экзаменах во время экзаменационных сессий.

## **1. Изучение материала по учебнику**

Руководящим документом для студента-заочника в работе над курсом теории вероятностей служит программа. Материал программы необходимо самостоятельно изучить по учебнику, обращая внимание на определения основных понятий курса и на примеры, иллюстрирующие эти определения. Необходимо добиваться четкого представления о предположениях и утверждениях теоремы и полного понимания схемы ее доказательства.

Настоятельно рекомендуется вести краткий конспект, куда следует записывать название вопросов, определения, формулировки теорем и формулы. На полях конспекта отмечать вопросы, которые необходимо выяснить на консультации. Очень полезна также рабочая тетрадь по математике, где студент может воспроизвести решения примеров из учебника, построить аналогичные примеры, привести формулы, решить самостоятельные задачи, которые даны в указаниях для каждого раздела. Правильно оформленные конспект и рабочая тетрадь приучат к порядку в работе и облегчат изучение теории вероятностей, так как процесс повторения и записывания способствует усвоению и запоминанию учебного материала.

## **2. Решение задач**

Одним из лучших методов усвоения, проверки и закрепления теоретического материала является решение задач. Минимальное количество задач, которые необходимо решить после изучения каждой темы, приводится в данных методических указаниях.

При решении каждой задачи нужно продумать план решения и четко обосновать все этапы этого плана, исходя из теоретических положений курса. Если задача не решается, следует еще раз внимательно просмотреть соответствующий теоретический материал и самостоятельно решить приведенные в учебнике и в настоящих указаниях задачи.

Решение задачи следует подробно записать в рабочей тетради и довести до ответа, который требуется условием.

### **3. Самоконтроль**

После изучения каждой темы по учебнику и решения достаточного количества задач студенту рекомендуется теоретический материал темы воспроизвести по памяти. Для этого в рабочей тетради необходимо дать письменные ответы на вопросы, приведенные после каждой темы в данных методических указаниях. Если при ответе на вопрос возникают затруднения, следует найти соответствующий материал в учебнике, выучить его, а затем снова попытаться ответить на поставленный вопрос.

### **4. Консультации**

Если при изучении теоретического материала, решении задач, самопроверке или выполнении контрольной работы у студента возникают какие-либо затруднения, он может обратиться в академию (на кафедру информационных технологий и математики) для получения консультации. Вопросы на консультации должны быть конкретными, с точным указанием места в доказательстве теоремы, решении задачи и т. п., начиная с которого студент нуждается в помощи.

Важным показателем в учебной работе является умение самостоятельно разбираться во всех вопросах программы, поэтому обращаться за консультацией студенту следует лишь после нескольких безрезультатных попыток самостоятельного решения вопроса, вызвавшего затруднение.

### **5. Контрольная работа**

Контрольные работы – важная форма руководства учебными занятиями студента-заочника. В процессе изучения курса студент должен выполнить две контрольные работы. Приступать к выполнению контрольной работы можно лишь после изучения соответствующих разделов курса и решения достаточного количества задач.

При выполнении контрольных работ студент должен строго придерживаться следующих правил:

5.1. Выполнять контрольные работы следует строго по своему варианту, номер которого совпадает с последней цифрой номера зачетной книжки.

5.2. Каждую контрольную работу выполнять в отдельной тетради в клетку чернилами любого цвета, кроме красных. В тетради должны быть поля для замечаний рецензента; в конце тетради оставить несколько чистых листов для дополнений и исправлений в соответствии с замечаниями рецензента.

5.3. Оформление обложки тетради должно соответствовать образцу (образец титульного листа можно взять в деканате заочно-дистанционного образования).

В конце работы (в тексте) поставить дату выполнения и личную подпись.

5.4. Работа, выполненная (полностью или частично) по чужому варианту, не зачитывается.

5.5. Перед решением каждой задачи полностью переписать ее условие, заменив общие данные конкретными из своего варианта. Располагать задачи (и их решения) в порядке возрастания номеров, сохраняя нумерацию.

5.6. Решение задач записывать аккуратно, подробно, сопровождая при необходимости чертежами.

5.7. После получения проверенной (зачтенной или незачтенной) работы студент должен внимательно изучить рецензию и выполнить все замечания рецензента.

Если работа не зачтена, надо исправить допущенные ошибки в конце прорецензированной работы (вносить исправления в сам текст проверенной работы запрещается) либо в новой тетради и в короткий срок выслать ее в академию для повторной проверки вместе с рецензией и проверенной работой.

Работа, выполненная с какими-либо нарушениями перечисленных выше требований, не зачитывается и возвращается студенту для переработки.

5.8. Прорецензированные контрольные работы сохранить для предъявления на экзамене.

Студент, не выполнивший контрольную работу, к экзамену не допускается.

## **6. Очные формы занятий на заочном факультете**

Во время установочных сессий для студентов-заочников по курсу высшей математики организуются лекции и практические занятия.

Цель очных занятий – дать общую схему построения курса, указать его узловые вопросы и практическое применение. Кроме того, на этих занятиях рассматриваются вопросы программы, не освещенные в учебниках либо трудные для самостоятельного понимания.

На лекциях необходимо вести конспект, внося в него наиболее важные положения, факты, формулировки, выводы и др. Вести его следует так, чтобы по записям можно было восстановить сказанное лектором, обработать и пополнить эти записи с помощью учебника и использовать их в самостоятельной работе.

На практических занятиях, где рассматриваются типичные примеры, надо все решения аккуратно записать и научиться решать подобные задачи самостоятельно.

## **7. Зачеты и экзамены**

Зачеты и экзамены по теории вероятностей служат для проверки и оценки работы студента-заочника по усвоению теоретических вопросов программы, умению применять теорию к решению задач, развитию творческого мышления, приобретению навыков самостоятельности и др.

Знания студента могут быть признаны удовлетворительными лишь в том случае, если он точно и с пониманием формулирует определения и теоремы, делает выводы об их применении в решении задач, а также уверенно и без ошибок решает типичные задачи.

# ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## III СЕМЕСТР. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

### Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей

*Тема 1.* Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.

*Тема 2.* Случайные события. Классификация событий. Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Полная группа событий.

*Тема 3.* Вероятность события. Непосредственное вычисление вероятности события. Геометрические вероятности.

### Раздел 2. Основные теоремы теории вероятности

*Тема 1.* Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей.

*Тема 2.* Формула полной вероятности. Формула Байеса.

### Раздел 3. Повторение испытаний

*Тема 1.* Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события в серии из  $n$  независимых испытаний.

*Тема 2.* Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

### Раздел 4. Случайные величины

*Тема 1.* Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины, функция распределения. Свойства функции распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение), их свойства. Действия над дискретными случайными величинами.

*Тема 2.* Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины, их свойства. Понятие о моментах распределения (начальные и центральные моменты).

### Раздел 5. Основные законы распределения

*Тема 1.* Биномиальный закон распределения. Математическое ожидание и дисперсия числа появлений события в  $n$  независимых испытаниях.

*Тема 2.* Закон Пуассона (закон массовых редких явлений). Использование таблиц для вычисления вероятностей.

*Тема 3.* Равномерное распределение. Формулы для вычисления математического ожидания и дисперсии случайной величины, имеющей равномерное распределение. Показательное распределение.

*Тема 4.* Нормальный закон распределения. Вид графика плотности распределения. Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному закону, в заданный интервал. Функция Лапласа. Правило трех сигм.

### Раздел 6. Предельные теоремы теории вероятностей

Теорема Чебышева. Значение теоремы Чебышева для практики. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

## IV СЕМЕСТР. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

### Раздел 1. Вариационные ряды

*Тема 1.* Генеральная и выборочная совокупности. Дискретный вариационный ряд. Интервальный (непрерывный) вариационный ряд. Переход от интервального вариационного ряда к дискретному. Графическое изображение вариационных рядов (полигон частот, гистограмма).

*Тема 2.* Числовые характеристики выборки. Выборочная средняя и ее свойства. Выборочная дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Условные варианты.

### Раздел 2. Статистические оценки параметров распределения

*Тема 1.* Точечные оценки параметров распределения. Несмещенность, эффективность, состоятельность оценки. Метод моментов.

*Тема 2.* Интервальные оценки. Доверительный интервал. Доверительная вероятность (надежность) оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении.

### Раздел 3. Построение закона распределения по выборке

*Тема 1.* Основные понятия. Область принятия гипотезы. Критическая область. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости критерия. Критерий согласия.

*Тема 2.* Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о распределении Пуассона. Проверка гипотезы о равномерном распределении. Проверка гипотезы о нормальном распределении.

### Раздел 4. Корреляционный и регрессионный анализ

*Тема 1.* Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Статистическое оценивание коэффициента корреляции.

*Тема 2.* Выборочное уравнение линейной регрессии. Вычисление коэффициентов выборочного уравнения линейной регрессии в случае различных пар выборочных значений. Вычисление коэффициентов выборочного уравнения линейной регрессии в случае, если выборочные значения заданы в виде корреляционной таблицы.

## ЛИТЕРАТУРА

### ОСНОВНАЯ

1. *Медведев М. Г.* Теорія ймовірностей та математична статистика : підруч. / Медведев М. Г., Пашенко І. О. – Київ : Ліра-К, 2015. – 536 с.
2. *Михайленко С. В.* Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. для самост. вивчення дисципліни / С. В. Михайленко, Є. В. Свіщова ; Нар. укр. акад. [каф. інформ. технологій та математики]. – Харків: Вид-во НУА, 2012. – 196 с.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

3. *Барковський В. В.* Теорія ймовірностей та математична статистика. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. — Київ : Центр учб. літ., 2010. – 424 с.
4. *Бочаров П. П.* Теория вероятностей. Математическая статистика / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с.
5. *Бродский Я. С.* Статистика. Вероятность. Комбинаторика / Я. С. Бродский. - М. : Оникс ; Мир и Образование», 2008. - 544 с.
6. *Ватутин В.А.* Теория вероятностей и математическая статистика в задачах: учеб. пособие для вузов / В. А. Ватутин, Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев и др. - 2-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2003. - 328 с. : ил.
7. *Гмурман В. Е.* Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. - М. : Высш. шк., 2012. - 479 с.
8. *Гмурман В. Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. – М. : Юрайт, 2011. - 404 с.
9. *Зайцев Е. П.* Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями і розв'язком типових варіантів: навч. посіб. / Є. П. Зайцев. – Київ : Алерта, 2013. – 440 с.
10. *Ивченко Г.И.* Введение в математическую статистику : учебник / Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев. - М. : Изд-во ЛКИ, 2010. - 600 с.
11. *Кирилов П. В.* Теория вероятностей и математическая статистика. Практические занятия. / П. В. Кирилов, В. Н. Сейчук, И. М. Вулпе. – Кишинэу : КТУМ, 2007. - 153 с.
12. *Коваленко І. П.* Математична статистика у прикладах і задачах. Навчальний посібник. – Київ : Слово, 2012. – 496 с.
13. *Лагутин М. Б.* Наглядная математическая статистика: учебное пособие / М. В. Лагутин. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 472 с.
14. *Турчин В.М.* Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. / В. М. Турчин – Дніпропетровськ : ІМА-прес, 2014. – 556 с.

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

В процессе изучения дисциплины «Математика для экономистов» (модуль «Теория вероятностей и математическая статистика») студент должен выполнить 2 контрольные работы, которые состоят из 10 задач по теории вероятностей и математической статистике.

При выполнении контрольных работ необходимо придерживаться следующих правил:

1. Контрольные задания составлены в десяти вариантах. Выполнять контрольную работу следует строго по своему варианту, номер которого совпадает с последней цифрой номера зачетной книжки.

<b>Вариант</b>	<b>Номера задач контрольных работ</b>
1	1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91
2	2, 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 92
3	3, 13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83, 93
4	4, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 74, 84, 94
5	5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95
6	6, 16, 26, 36, 46, 56, 66, 76, 86, 96
7	7, 17, 27, 37, 47, 57, 67, 77, 87, 97
8	8, 18, 28, 38, 48, 58, 68, 78, 88, 98
9	9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89, 99
0	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100

Работа, выполненная по чужому варианту, не зачитывается.

2. Контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку чернилами любого цвета, кроме красных. В тетради должны быть поля для замечаний рецензента; в конце тетради нужно оставить несколько чистых листов для дополнений и исправлений в соответствии с замечаниями рецензента.

3. Перед решением каждой задачи полностью переписать ее условие. Располагать задачи в порядке возрастания номеров, сохраняя нумерацию.

Решение задач записывать аккуратно, подробно. В конце работы поставить дату выполнения и личную подпись.

Оформление обложки тетради должно соответствовать образцу:

Контрольная работа  
по дисциплине «Математика для экономистов»,  
модуль «Теория вероятностей и математическая статистика»,  
студента 2 курса, группы «Бизнес-управления»  
факультета заочного-дистанционного обучения  
ХГУ "НУА"

---

(Ф. И. О.)

---

(дата отсылки в университет)

5. После получения прорецензированной работы студент должен внимательно изучить рецензию и выполнить все замечания рецензента.

Если работа не зачтена, надо исправить допущенные ошибки в конце прорецензированной работы (вносить исправления в сам текст проверенной работы запрещается) или в новой тетради, после чего выслать ее в институт для повторной проверки вместе с проверенной работой.

6. Прорецензированную работу сохранить для предъявления на экзамене или зачете. Студент, не выполнивший контрольную работу, к экзамену и зачету не допускается.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Для изучения теоретической части курса рекомендуется использовать учебник:

*Медведев М. Г.* Теорія ймовірностей та математична статистика : підруч. /  
Медведев М. Г., Пащенко І. О. – Київ : Ліра-К, 2015. – 536 с.

Для изучения практической части курса рекомендуется использовать учебное пособие:

*Михайленко С. В.* Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. для самост. вивчення дисципліни / С. В. Михайленко, Є. В. Свіщова ; Нар. укр. акад. [каф. інформ. технологій та математики]. – Харків : Вид-во НУА, 2012. – 196 с.

В учебном пособии по каждой теме приводятся кратко необходимые теоретические сведения и дается подробное решение типовой задачи, поэтому необходимо найти нужную тему, разобрать решенные задачи и решить несколько задач из этой темы, после чего решать задачу из контрольной работы.

Задача № 1. Литература [2, глава 1, § 1–3; 2, № 27–67].

Задача № 2. Литература [2, глава 1, § 4; 2, № 68–96].

Задача № 3. Литература [2, глава 1, § 4; 2, № 97–116].

Задача № 4. Литература [2, глава 2, § 6, 8; 2, № 117–148].

Задача № 5. Литература [2, глава 2, § 1–5; 2, № 149–185].

Задача № 6. Литература [2, глава 2, § 6; 2, № 186–195].

Задача № 7. Литература [2, глава 3, § 1–3; 2, № 206–231].

Задача № 8. Литература [2, глава 3, § 4; 2, № 262–283].

Задача № 9. Литература [2, глава 4, § 1–3, 5, 7; глава 6, § 6, 7; 2, № 292–304, № 311–325, № 362–371].

Задача № 10. Литература [2, глава 7, § 1, 2, 4; 2, № 372–377].

## **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО КУРСУ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

1. События, их классификация (определения, примеры).
2. Операции над событиями (определения, примеры, геометрическая интерпретация).
3. Вероятность события. Статистическое, классическое, геометрическое определения вероятности (определения, примеры, достоинства и недостатки определений).
4. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей (с доказательством) и следствия из неё. Пример.
5. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей (с доказательством) и следствия из неё. Пример.
6. Формула полной вероятности (с доказательством). Пример.
7. Формула Байеса (с доказательством). Пример.
8. Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли (с доказательством). Пример.
9. Наивероятнейшее число наступлений события в независимых испытаниях (с выводом). Пример.

10. Локальная теорема Муавра – Лапласа (без доказательства). Свойства функции  $\varphi(x)$  (с доказательством). Пример.
11. Интегральная теорема Муавра – Лапласа (без доказательства). Свойства функции  $\Phi(x)$  (с доказательством). Пример.
12. Дискретные случайные величины. Ряд распределения, многоугольник распределения, функция распределения и её свойства (с доказательством). Примеры.
13. Зависимые и независимые случайные величины. Действия над случайными величинами (определения, примеры).
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины (определение, связь со средним арифметическим наблюдаемых значений случайной величины, свойства (с доказательством), пример).
15. Дисперсия дискретной случайной величины (определение, формула для вычисления (с выводом), свойства (с доказательством), пример). Среднее квадратическое отклонение (определение, пример).
16. Непрерывные случайные величины. Свойства функции распределения (с доказательством).
17. Плотность распределения вероятностей (определение, её свойства (с доказательством), вероятностный смысл плотности распределения).
18. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (определения и принцип их введения). Моменты распределения.
19. Биномиальный закон распределения.
20. Закон Пуассона. Геометрический закон распределения.
21. Равномерное распределение.
22. Показательное распределение.
23. Нормальное распределение (плотность распределения и её график (построение и анализ)).
24. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины.
25. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал (с выводом).
26. Правило трёх сигм (с выводом).
27. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева (с доказательством).
28. Теорема Чебышева (с доказательством).
29. Теорема Бернулли (с доказательством). Центральная предельная теорема (без доказательства).

## **ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1**

#### **Задача № 1**

1. В ящике имеется 10 деталей, среди которых 6 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что:

- а) извлеченные детали окажутся неокрашенными;
- б) среди извлеченных деталей 1 окрашенная;
- в) среди извлеченных деталей хотя бы одна окрашенная.

**2.** В урне 4 черных и 5 белых шаров. Из урны наугад извлекают 4 шара.

Найти вероятность того, что:

- а) все извлеченные шары черные;
- б) среди извлеченных шаров 2 белых;
- в) среди извлеченных шаров хотя бы один черный.

**3.** В цехе работают 7 мужчин и 3 женщины. Наугад отобраны 5 человек.

Найти вероятность того, что:

- а) все отобранные лица окажутся мужчинами;
- б) среди отобранных лиц окажется хотя бы одна женщина;
- в) среди отобранных лиц 2 женщины.

**4.** В ящике 20 деталей, из них 2 бракованные. Наугад извлечены 4 детали.

Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей:

- а) нет бракованных;
- б) 1 бракованная;
- в) хотя бы одна бракованная.

**5.** В группе 12 студентов, среди которых 3 отличника. По списку наугад отобраны 3 студента. Найти вероятность того, что:

- а) все отобранные студенты отличники;
- б) среди отобранных студентов хотя бы один отличник;
- в) среди отобранных студентов 2 отличника.

**6.** В партии из 12 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу извлекают 4 детали. Найти вероятность того, что:

- а) все извлеченные детали стандартные;
- б) среди извлеченных деталей 1 стандартная;
- в) среди извлеченных деталей хотя бы одна стандартная.

**7.** В коробке 7 одинаковых изделий, причем 3 из них окрашенные. Наудачу извлечены 3 изделия. Найти вероятность того, что среди извлеченных изделий:

- а) нет окрашенных;
- б) хотя бы одно окрашенное;
- в) 2 окрашенных.

**8.** В урне 7 черных и 5 белых шаров. Из урны наугад извлекают 5 шаров. Найти вероятность того, что:

- а) все извлеченные шары белые;
- б) среди извлеченных шаров 3 белых;
- в) среди извлеченных шаров хотя бы один белый.

**9.** В ящике 10 деталей первого сорта и 5 второго сорта. Наугад извлечены 4 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей:

- а) нет деталей первого сорта;
- б) 2 детали первого сорта;
- в) хотя бы одна деталь второго сорта.

**10.** В ящике находятся шары с номерами от 1 до 15. Наугад извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что:

- а) все извлеченные шары имеют нечетный номер;
- б) среди извлеченных шаров 1 шар с четным номером;
- в) среди извлеченных шаров хотя бы один шар с четным номером.

### Задача № 2

**11.** Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет в мишень, равна 0,8. Стрелок произвел 2 выстрела. Найти вероятность того, что:

- а) будет два попадания в мишень;
- б) будет одно попадание в мишень;
- в) не будет попаданий в мишень.

**12.** В двух ящиках находятся детали: в первом 8 (из них 3 стандартные), во втором 10 (из них 4 стандартные). Из каждого ящика наугад вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что:

- а) обе детали окажутся стандартными;
- б) обе детали окажутся нестандартными;
- в) одна деталь окажется стандартной, другая – нестандартной.

**13.** Вероятность того, что первый студент решит задачу, равна 0,8; вероятность того, что второй студент решит ту же задачу, равна 0,9. Студенты решают задачу независимо друг от друга. Найти вероятность того, что:

- а) задачу решат оба студента;
- б) задачу решит один из студентов;
- в) задача не будет решена.

**14.** В первом ящике 4 белых и 8 черных шаров; во втором – 6 белых и 4 черных шара. Из каждого ящика вынули по шару. Найти вероятность того, что:

- а) оба шара белые;
- б) оба шара черные;
- в) шары разного цвета.

**15.** В первом ящике 15 деталей, из них 2 бракованные. Во втором ящике 20 деталей, из них 3 бракованные. Из каждого ящика извлекли по 1 детали. Найти вероятность того, что:

- а) обе детали бракованные;
- б) обе детали небракованные;
- в) одна деталь бракованная, другая – небракованная.

**16.** Вероятность того, что первый студент успешно сдаст экзамен, равна 0,9; вероятность того, что второй студент сдаст экзамен, равна 0,6. Найти вероятность того, что:

- а) экзамен сдадут оба студента;
- б) экзамен сдаст один из студентов;
- в) оба студента экзамен не сдадут.

**17.** Одновременно подбрасывают две игральные кости. Найти вероятность того, что:

- а) на обеих костях выпадает по 6 очков;
- б) на одной кости выпадает 6 очков;
- в) на обеих костях не выпадает 6 очков.

**18.** Два стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,9; для второго стрелка – 0,7. Определить вероятность того, что:

- а) два стрелка попадут в цель;
- б) в цель попадет один из стрелков;
- в) не будет попаданий в цель.

**19.** В первом ящике 6 красных и 4 белых шара; во втором – 7 красных и 5 белых шаров. Из каждого ящика извлекли по одному шару. Найти вероятность того, что:

- а) оба шара красные;
- б) оба шара белые;
- в) шары разного цвета.

**20.** В первом ящике 8 деталей, среди которых 5 окрашенных; во втором ящике 10 деталей, среди которых 8 окрашенных. Из каждого ящика извлекли по одной детали. Найти вероятность того, что:

- а) обе детали окажутся окрашенными;
- б) обе детали окажутся неокрашенными;
- в) одна деталь окажется окрашенной, другая – неокрашенной.

### **Задача № 3**

**21.** Имеются три ящика. В первом ящике 5 белых и 5 черных шаров, во втором ящике 6 белых и 4 черных шара, в третьем ящике 1 белый и 9 черных шаров. Из наугад выбранного ящика извлекается один шар:

- а) найти вероятность того, что он черный;
- б) найти вероятность того, что шар извлекли из третьего ящика, если известно, что извлеченный шар оказался черным.

**22.** На трех станках-автоматах штампуются однотипные детали. Первый станок штампует 20%, второй – 30% и третий – 50% всех деталей. Брак среди изготовленных деталей каждым станком соответственно равен 3%, 2 %, 1%:

- а) найти вероятность того, что наудачу взятая деталь окажется стандартной;
- б) найти вероятность того, что взятая деталь изготовлена на первом станке, если известно, что она оказалась стандартной.

**23.** Имеются урны трех составов шаров:

- 1) две урны по 3 белых и 5 красных шаров в каждой;
- 2) три урны по 2 белых и 6 красных шаров;
- 3) пять урн по 4 белых и 4 красных шара.

Наугад выбирается урна и из нее шар:

- а) найти вероятность того, что извлеченный шар окажется красным;
- б) найти вероятность того, что шар извлекли из урны второго состава, если известно, что он оказался красным.

**24.** В пирамиде 12 винтовок, из которых 3 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок производит выстрел из наугад взятой винтовки:

- а) найти вероятность того, что стрелок поразит мишень;
- б) найти вероятность того, что стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом, если известно, что он поразил мишень.

**25.** Имеются три ящика. В первом ящике 4 белых и 8 черных шаров, во втором ящике 6 белых и 6 черных шаров, в третьем ящике 2 белых и 10 черных шаров. Из наугад выбранного ящика извлекается один шар:

- а) найти вероятность того, что он белый;
- б) найти вероятность того, что шар извлекли из первого ящика, если известно, что извлеченный шар оказался белым.

**26.** Имеются урны трех составов шаров:

- 1) 3 урны по 5 черных и 5 белых шаров в каждой;
- 2) 2 урны по 2 черных и 8 белых шаров;
- 3) 4 урны по 4 черных и 6 белых шаров.

Наугад выбирается урна и из нее шар:

- а) найти вероятность того, что извлеченный шар окажется черным;
- б) найти вероятность того, что шар извлекли из урны первого состава, если известно, что он оказался черным.

**27.** Сборщик получил 3 коробки деталей, изготовленных заводом № 1, и 5 коробок деталей, изготовленных заводом № 2. Вероятность того, что деталь завода № 1 стандартна, равна 0,8; для завода № 2 эта вероятность равна 0,7. Сборщик наугад извлекает деталь из наугад взятой коробки:

- а) найти вероятность того, что будет извлечена стандартная деталь;
- б) найти вероятность того, что извлеченная деталь изготовлена заводом № 1, если известно, что она оказалась стандартной.

**28.** На двух станках-автоматах штампуются однотипные детали. Первый станок штампует 40%, второй – 60% всех деталей. Брак среди изготовленных деталей каждым станком соответственно равен 2 % и 1%:

- а) найти вероятность того, что наудачу взятая деталь окажется стандартной;
- б) найти вероятность того, что взятая деталь изготовлена на втором станке, если известно, что она оказалась стандартной.

**29.** В пирамиде 15 винтовок, из которых 3 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,9; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок производит выстрел по мишени из наугад взятой винтовки:

- а) найти вероятность того, что стрелок поразит мишень;
- б) найти вероятность того, что стрелок стрелял из винтовки без оптического прицела, если известно, что он поразил мишень.

**30.** Сборщик получил 4 коробки деталей, изготовленных заводом № 1, и 6 коробок деталей, изготовленных заводом № 2. Вероятность того, что деталь завода № 1 стандартна, равна 0,8; для завода № 2 эта вероятность равна 0,9. Сборщик наугад извлекает деталь из наугад взятой коробки:

- а) найти вероятность того, что будет извлечена стандартная деталь;
- б) найти вероятность того, что извлеченная деталь изготовлена заводом № 2, если известно, что она оказалась стандартной.

#### Задача № 4

- 31.** Монета подбрасывается 7 раз. Какова вероятность того, что герб выпадет:
- а) 3 раза;
  - б) хотя бы один раз;
  - в) менее 2-х раз.
- 32.** Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,9. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах мишень будет поражена:
- а) 4 раза;
  - б) более 3-х раз;
  - в) не менее одного раза.
- 33.** Игральная кость бросается 6 раз. Найти вероятность того, что выпадет число очков, кратное 3:
- а) 2 раза;
  - б) менее 6 раз;
  - в) более 4 раз.
- 34.** Известно, что 80% изделий данного предприятия – это продукция высшего качества. Куплено 5 изделий. Какова вероятность того, что из них высшего качества:
- а) ровно 3;
  - б) хотя бы одно;
  - в) не более 2.
- 35.** Известно, что  $\frac{2}{3}$  всего числа изготавливаемых автоматическим станком деталей стандартные. Найти вероятность того, что из 6 наугад взятых деталей стандартных:
- а) ровно 4;
  - б) более 4;
  - в) по крайней мере одна.
- 36.** Считая вероятность рождения мальчика и девочки одинаковыми, найти вероятность того, что среди 7 новорожденных окажется девочек:
- а) ровно 5;
  - б) менее 6;
  - в) хотя бы 1.
- 37.** В ящике 20 белых и 30 черных шаров. Подряд вынимают 5 шаров. Цвет вынутого шара регистрируют, а затем шар возвращают в ящик. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров окажется шаров белого цвета:
- а) не менее одного;
  - б) ровно 2;
  - в) более 3.
- 38.** Известно, что  $\frac{1}{5}$  всех изделий предприятия – продукция первого сорта. Найти вероятность того, что среди 6 наугад взятых изделий окажется изделий первого сорта:
- а) менее 2;
  - б) по крайней мере 1;

в) ровно 4.

39. Монета подбрасывается 5 раз. Какова вероятность того, что герб выпадет:

а) 4 раза;

б) более 3 раз;

в) хотя бы один раз.

40. Игральная кость бросается 7 раз. Найти вероятность того, что выпадет шесть очков:

а) 2 раза;

б) по крайней мере 1 раз;

в) не более 2 раз.

### Задача № 5

41 – 50. Задан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ .

Требуется:

а) найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график;

б) вычислить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

41.

$X$	-2	-1	0	1
$P$	0,2	0,3	0,4	0,1

46.

$X$	-2	-1	0	1
$P$	0,3	0,4	0,2	0,1

42.

$X$	-1	0	1	2
$P$	0,5	0,3	0,1	0,1

47.

$X$	0	1	2	3
$P$	0,2	0,3	0,4	0,1

43.

$X$	0	1	2	3
$P$	0,1	0,3	0,5	0,1

48.

$X$	-1	0	1	2
$P$	0,1	0,3	0,4	0,2

44.

$X$	-2	-1	0	1
$P$	0,4	0,3	0,2	0,1

49.

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

45.

$X$	-1	0	1	2
$P$	0,1	0,2	0,3	0,4

50.

$X$	-1	0	2	3
$P$	0,1	0,2	0,3	0,4

### Задача № 6

**51–60.** Производится серия из  $n$  независимых испытаний, в каждом из которых может появиться событие  $A$ . Вероятность появления события  $A$  в каждом испытании постоянна, не зависит от результатов других испытаний и равна  $p$ . Случайная величина  $X$  – число появлений события  $A$  в серии из  $n$  испытаний. Найти математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

$$51. n = 50, p = \frac{1}{5};$$

$$52. n = 80, p = \frac{1}{4};$$

$$53. n = 60, p = \frac{1}{3};$$

$$54. n = 90, p = \frac{1}{6};$$

$$55. n = 70, p = \frac{2}{7};$$

$$56. n = 100, p = \frac{2}{5};$$

$$57. n = 80, p = \frac{1}{2};$$

$$58. n = 60, p = \frac{5}{12};$$

$$59. n = 90, p = \frac{7}{15};$$

$$60. n = 100, p = \frac{3}{5}.$$

### Задача № 7

**61–70.** Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей функцией распределения  $F(x)$ . Найти:

а) плотность распределения  $f(x)$ ;

б) вероятность попадания случайной величины на интервал  $[\alpha, \beta]$ ;

в) математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

$$61. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases} \quad \alpha = \frac{1}{2}, \quad \beta = 2;$$

$$62. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases} \quad \alpha = \frac{1}{4}, \quad \beta = \frac{3}{4};$$

$$\begin{aligned}
63. F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ (x-1) & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases} & \alpha = \frac{3}{2}, \quad \beta = 3; \\
64. F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{4}x^2 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases} & \alpha = 1, \quad \beta = 4; \\
65. F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ (x-2) & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases} & \alpha = \frac{5}{2}, \quad \beta = 4; \\
66. F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{2}x & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases} & \alpha = 1, \quad \beta = 3; \\
67. F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 3, \\ (x-3) & \text{при } 3 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases} & \alpha = \frac{7}{2}, \quad \beta = 5; \\
68. F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{3}x & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases} & \alpha = 2, \quad \beta = 4; \\
69. F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^3 & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases} & \alpha = \frac{1}{2}, \quad \beta = 2; \\
70. F(x) &= \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ (x+1) & \text{при } -1 < x \leq 0, \\ 1 & \text{при } x > 0; \end{cases} & \alpha = -\frac{1}{2}, \quad \beta = 1.
\end{aligned}$$

### Задача № 8

**71–80.** Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с математическим ожиданием  $M(X)$  и дисперсией  $D(X)$ . Найти:

а) плотность распределения  $f(x)$ ;

б) вероятность попадания случайной величины в интервал  $[x_1, x_2]$ .

$$71. M(X) = 3, \quad D(X) = 4, \quad x_1 = 1, \quad x_2 = 6;$$

72.  $M(X) = 1,$                        $D(X) = 9,$                        $x_1 = 0,$                        $x_2 = 4;$
73.  $M(X) = 2,$                        $D(X) = 4,$                        $x_1 = 0,$                        $x_2 = 5;$
74.  $M(X) = 5,$                        $D(X) = 9,$                        $x_1 = 3,$                        $x_2 = 8;$
75.  $M(X) = 3,$                        $D(X) = 16,$                        $x_1 = 2,$                        $x_2 = 6;$
76.  $M(X) = 4,$                        $D(X) = 9,$                        $x_1 = 1,$                        $x_2 = 5;$
77.  $M(X) = 6,$                        $D(X) = 4,$                        $x_1 = 4,$                        $x_2 = 10;$
78.  $M(X) = -1,$                        $D(X) = 16,$                        $x_1 = -2,$                        $x_2 = 2;$
79.  $M(X) = 0,$                        $D(X) = 25,$                        $x_1 = -2,$                        $x_2 = 3;$
80.  $M(X) = 5,$                        $D(X) = 4,$                        $x_1 = 4,$                        $x_2 = 7.$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Задача № 9

**81–90.** Предполагается, что случайная величина, заданная интервальным вариационным рядом, имеет нормальный закон распределения. Требуется:

а) построить гистограмму частот;

б) оценить математическое ожидание  $\mu$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ ; записать выражение плотности распределения  $f(x)$ ;

в) используя критерий Пирсона, проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины при уровне значимости  $\alpha=0,05$ .

**81.**

$a_{i-1} \div a_i$	$-3,6 \div -3,5$	$-3,5 \div -3,4$	$-3,4 \div -3,3$	$-3,3 \div -3,2$	$-3,2 \div -3,1$	$-3,1 \div -3,0$	$-3,0 \div -2,9$	$-2,9 \div -2,8$
$n_i$	1	3	9	11	17	19	15	13

**82.**

$a_{i-1} \div a_i$	$6,1 \div 6,3$	$6,3 \div 6,5$	$6,5 \div 6,7$	$6,7 \div 6,9$	$6,9 \div 7,1$	$7,1 \div 7,3$	$7,3 \div 7,5$	$7,5 \div 7,7$
$n_i$	5	9	15	24	20	17	14	6

**83.**

$a_{i-1} \div a_i$	$5,4 \div 5,5$	$5,5 \div 5,6$	$5,6 \div 5,7$	$5,7 \div 5,8$	$5,8 \div 5,9$	$5,9 \div 6,0$	$6,0 \div 6,1$	$6,1 \div 6,2$	$6,2 \div 6,3$
$n_i$	2	4	6	10	16	18	14	12	10

**84.**

$a_{i-1} \div a_i$	$6,3 \div 6,4$	$6,4 \div 6,5$	$6,5 \div 6,6$	$6,6 \div 6,7$	$6,7 \div 6,8$	$6,8 \div 6,9$	$6,9 \div 7,0$	$7,0 \div 7,1$	$7,1 \div 7,2$
$n_i$	4	9	14	19	21	17	13	9	3

**85.**

$a_{i-1} \div a_i$	5,2÷5,3	5,3÷5,4	5,4÷5,5	5,5÷5,6	5,6÷5,7	5,7÷5,8	5,8÷5,9	5,9÷6,0	6,0÷6,1
$n_i$	1	5	7	13	15	19	17	11	9

**86.**

$a_{i-1} \div a_i$	5,5÷5,6	5,6÷5,7	5,7÷5,8	5,8÷5,9	5,9÷6,0	6,0÷6,1	6,1÷6,2	6,2÷6,3	6,3÷6,4
$n_i$	1	5	9	11	17	19	15	13	7

**87.**

$a_{i-1} \div a_i$	8,1÷8,2	8,2÷8,3	8,3÷8,4	8,4÷8,5	8,5÷8,6	8,6÷8,7	8,7÷8,8	8,8÷8,9	8,9÷9,0
$n_i$	4	8	10	14	18	16	12	10	6

**88.**

$a_{i-1} \div a_i$	0,4÷0,6	0,6÷0,8	0,8÷1,0	1,0÷1,2	1,2÷1,4	1,4÷1,6	1,6÷1,8	1,8÷2,0	2,0÷2,2
$n_i$	2	8	10	14	18	16	12	10	6

**89.**

$a_{i-1} \div a_i$	1,2÷1,4	1,4÷1,6	1,6÷1,8	1,8÷2,0	2,0÷2,2	2,2÷2,4	2,4÷2,6	2,6÷2,8	2,8÷3,0
$n_i$	3	7	12	15	18	16	13	8	4

**90.**

$a_{i-1} \div a_i$	7,6÷7,7	7,7÷7,8	7,8÷7,9	7,9÷8,0	8,0÷8,1	8,1÷8,2	8,2÷8,3	8,3÷8,4	8,4÷8,5
$n_i$	2	6	8	10	14	18	16	12	10

### Задача № 10

**91–100.** Найти выборочные уравнения прямых линий регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$  по данным, приведенным в таблице. Построить в прямоугольной системе координат заданные точки  $(x_i, y_i)$  и полученные прямые  $y=ax+b$  и  $x=cy+d$ .

**91.**

$X$	3,2	3,9	4,3	4,4	5,0	5,7	6,2	6,7	7,1	7,5	8,6	8,7	9,9	10,3	11,2
$Y$	4,2	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4	3,3	3,0	2,6	2,4	2,1	1,9	1,4	1,1

**92.**

$X$	1,5	1,9	2,7	3,1	3,3	4,1	5,2	5,7	6,3	6,9	7,8	8,7	8,9	9,1	9,6
$Y$	2,8	3,1	4,0	4,5	4,5	5,1	6,4	6,7	7,4	7,8	8,5	9,2	9,6	9,9	10,5

**93.**

$X$	1,3	1,7	2,5	2,6	2,9	3,8	4,1	4,7	5,2	6,1	6,6	6,7	7,8	8,1	8,3
$Y$	1,6	1,9	2,8	2,8	3,3	3,6	4,3	4,6	5,0	5,5	6,0	6,4	7,2	7,2	7,4

**94.**

$X$	1,2	2,1	2,9	3,5	4,0	4,7	5,1	5,8	6,2	6,9	7,5	8,1	8,6	9,3	10,2
$Y$	7,8	7,3	7,0	6,8	6,4	6,4	6,1	6,0	5,9	5,9	5,7	5,4	5,1	5,0	4,5

**95.**

$X$	5,8	5,9	6,4	6,6	7,2	8,1	9,4	10,3	10,9	11,8	12,5	13,0	13,8	14,0	14,5
$Y$	5,4	5,5	5,6	5,8	6,2	6,4	6,6	6,6	6,7	6,9	7,0	7,1	7,2	7,5	7,7

**96.**

$X$	1,1	1,8	2,5	3,1	3,8	4,2	4,4	5,4	6,1	6,7	7,5	8,1	8,8	9,3	10,4
$Y$	2,5	3,1	3,8	4,3	4,9	5,0	5,1	5,5	6,4	6,9	7,6	7,8	8,3	8,5	9,1

**97.**

<b>X</b>	5,4	6,0	6,5	6,9	7,5	8,3	9,6	10,7	11,5	12,3	13,0	14,1	14,5	14,6	15,2
<b>Y</b>	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8	5,1	5,2	5,2	5,3	5,4	5,6	6,2	7,3	7,5

**98.**

<b>X</b>	2,7	3,1	3,2	4,3	4,8	5,2	5,9	6,3	6,5	7,7	8,1	8,4	9,5	10,1	10,3
<b>Y</b>	1,9	2,4	2,7	4,0	4,6	5,1	5,5	6,1	6,6	7,6	8,1	8,1	9,6	10,5	10,8

**99.**

<b>X</b>	3,5	3,8	4,4	4,6	5,7	6,1	6,9	7,4	8,1	8,2	9,2	9,7	10,3	10,6	11,2
<b>Y</b>	1,1	1,7	2,3	2,9	4,4	5,3	6,7	7,3	8,5	8,5	10,4	11,0	11,6	12,7	13,1

**100.**

<b>X</b>	1,1	1,4	2,2	2,9	3,0	4,1	4,3	5,2	5,5	6,1	6,7	7,9	8,4	9,7	10,2
<b>Y</b>	2,8	3,2	3,5	4,1	4,4	4,7	5,1	5,5	5,7	6,2	6,6	7,1	7,2	8,1	8,5

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>Введение</u> .....	3
<u>Общие рекомендации студенту-заочнику по организации учебной работы над курсом теории вероятностей и математической статистики и выполнению контрольных работ</u> .....	4
<u>Программа учебной дисциплины</u> .....	7
<u>Литература</u> .....	9
<u>Основные требования к выполнению контрольной работы</u> .....	10
<u>Методические указания к выполнению контрольной работы</u> .....	11
<u>Вопросы к экзамену</u> .....	12
<u>Задачи для контрольных работ</u> .....	13

*Навчальне видання*

## **МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ**

### **Розділ «ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА»**

Методичні вказівки та контрольні завдання  
для студентів першого курсу, які навчаються за напрямом  
підготовки 6.030504 «Економіка підприємства»  
(заочно-дистанційна форма навчання)

*(російською мовою)*

*Автор-упорядник Свіцова Євгенія Віталіївна*

В авторській редакції  
Комп'ютерний набір *Є. В. Свіцова*

Підписано до друку 16.09.2015. Формат 60×84/16.  
Папір офсетний. Гарнітура «Таймс».  
Ум. друк. арк. 1,63. Обл.-вид. арк. 1,01.  
Тираж 50 екз. Зам. № .

*План 2014/2015 навч. р., поз. 7 в переліку робіт кафедри.*

Видавництво  
Народної української академії  
Свідоцтво № 1153 від 16.12.2002.

Надруковано у видавництві  
Народної української академії  
Україна, 61000, Харків, МСП, вул. Лермонтовська, 27.