**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"**

Факультет Менеджмента

Общеуниверситетская кафедра высшей математики

**Программа дисциплины**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

для направления 080200.62

Менеджмент

подготовка бакалавра

Автор программы: Дружининская И.М., к.ф.-м.н., idruzi@rambler.ru

Одобрена на заседании кафедры высшей математики «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г.

Зав. кафедрой Макаров А.А.

Рекомендована секцией УМС «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г.

Председатель

Утверждена УС факультета Менеджмента «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2014 г.

Ученый секретарь

Москва, 2014

***Пояснительная записка***

# Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студентов, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» требует помимо предварительных знаний, полученных в общеобразовательной средней школы, а также освоение такой дисциплины как Математика (высшая математика), читаемой студентам первого курса факультета Менеджмента.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 080200.62 Менеджмент, подготовки бакалавра.

Программа разработана в соответствии с рабочим учебным планом университета по направлению 080200.62 Менеджмент, подготовка бакалавра.

# Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- овладение основными знаниями по теории вероятностей и математической статистике, что формирует у студентов высокую математическую культуру, включающую указанную область математики;

- формирование у студентов специальных профессиональных знаний  
 и вероятностно-статистического мышления, необходимых для   
успешной исследовательской, аналитической и прикладной работы в современных областях   
социально-экономического и управленческого анализа;

- ясное понимание того, как знания, полученные в ходе изучения дисциплины, применяются в конкретных прикладных задачах.

Для реализации поставленных целей в ходе освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» решается задача обеспечения прочного и широкого математического образования студентов экономических специальностей. В частности, новые важные выводы теории вероятностей и математической статистики получены на основе использования приобретенных знаний по высшей математике. Фундаментальность подготовки обеспечивается привлечением общих математических, а также вероятностных понятий и конструкций, достаточной строгостью изложения материала на основе современного математического языка. Помимо формального аспекта изложения дисциплины важно подчеркнуть практическую направленность курса, что достигается обязательным использованием изучаемых математических моделей в прикладных задачах практической значимости как во время чтения лекций, так и при проведении практических занятий.  
 Полная   
обеспеченность курса учебными пособиями позволяет стимулировать самостоятельную   
работу студентов, существенно увеличивая тем самым охват рассматриваемой проблематики.Лекции и практические занятия дополнены проведением контрольных мероприятий (домашние задания и контрольные работы).

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты должны:

- знать и уметь использовать понятийный аппарат, математические модели и подходы данной дисциплины для решения прикладных задач экономики и менеджмента;

- иметь представление о вероятностном моделировании простейших экономических проблем и содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты их решений;

- уметь выполнять первоначальную обработку статистической информации, грамотно интерпретировать полученные результаты, получая важные для практической деятельности выводы;

- уметь применять некоторые современные приемы анализа статистической информации;

- овладеть навыками самостоятельной работы и постоянно повышать уровень знаний, изучая все более сложные модели стохастических явлений современной экономики и менеджмента.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

| Компетенция | Код по ФГОС/ НИУ | Основные признаки освоения (показатели достижения результата) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
| --- | --- | --- | --- |
| Способен учиться, приобретать новые знания, умения | СК-Б 1 | Показателем освоения являются оценки текущего, промежуточного контроля и итогового контроля, выполненные студентом необязательные (добровольные, дополнительные) домашние задания | Лекции, семинарские занятия, домашние задания, посещение факультатива по дисциплине |
| Способен решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза | СК-Б4 | Показателем освоения являются оценки текущего, промежуточного контроля и итогового контроля, выполненные студентом необязательные (добровольные, дополнительные) домашние задания | Лекции, семинарские занятия, домашние задания, посещение факультатива по дисциплине |
| Способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач | СК-Б6 | Показателем освоения являются оценки текущего, промежуточного контроля и итогового контроля, выполненные студентом необязательные (добровольные, дополнительные) домашние задания | Лекции, семинарские занятия, домашние задания, посещение факультатива по дисциплине |

# Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу Математических и естественнонаучных дисциплин, базовая часть, обеспечивающих подготовку бакалавров.

Изучение данной дисциплины базируется на дисциплине Математика (высшая математика).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- экономическая теория (микроэкономика -1)

- экономическая теория (макроэкономика -1)

- экономическая теория (микроэкономика -2)

- экономическая теория (макроэкономика -2)

- моделирование и управление

- методы анализа данных и эконометрика.

# Тематический план учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела | Всего  часов | Аудиторные часы | | Самостоя­тельная работа |
| Лекции | Практические занятия |
| **1** | **Теория вероятностей** |  |  |  |  |
| 1.1 | История развития и основные понятия теории вероятностей | 9 | 2 | 1 | 6 |
| 1.2 | Вероятности случайных событий. Основные теоремы теории вероятностей | 12 | 2 | 2 | 8 |
| 1.3 | Испытания Бернулли, формула Бернулли | 9 | 2 | 1 | 6 |
|  | Контрольная работа 1 |  |  |  |  |
| 1.4 | Случайные величины и их  числовые характеристики. Применение числовых характеристик в социально-экономических исследованиях | 21 | 3 | 2 | 16 |
| 1.5 | Наиболее часто используемые законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Применение этих законов для решения реальных задач экономического и социологического характера | 30 | 6 | 4 | 20 |
|  | Контрольная работа 2 |  |  |  |  |
| 1.6 | Предельные теоремы теории вероятностей | 19 | 3 | 4 | 12 |
| 1.7 | Многомерная случайная величина. Линейный коэффициент корреляции | 14 | 2 | 2 | 10 |
|  | Итоговая контрольная работа |  |  |  |  |
|  | **Итого** | **114** | **20** | **16** | **78** |

# Формы контроля знаний студентов

При изучении дисциплины предусмотрены две промежуточные контрольные работы и одно домашнее задание как формы промежуточного контроля. Первая промежуточная контрольная работа проводится в середине четвертого модуля, вторая промежуточная контрольная работа проводится в конце четвертого модуля. Домашнее задание выдается в середине четвертого модуля (ориентировочно оно должно быть выполнено в течение двух недель). В конце четвертого модуля проводится итоговая контрольная работа.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | модули | Параметры |
| 4 |
| Текущий | Контрольная работа | 2 | Письменная работа 80 минут |
| Домашнее задание | 1 |  |
| Итоговый | Экзамен |  | Письменная работа 120 минут; |

***Пояснения:***

1. Переписывание промежуточных контрольных работ или написание контрольных работ в дополнительное время не допускается.Контрольные работы проводятся только один раз и во время, предусмотренное учебным планом.

2. Домашнее задание заключается в самостоятельном решении студентом нескольких задач. Вариант домашнего задания каждому студенту выдает преподаватель. В домашнем задании, которое сдается после его выполнения студентом преподавателю для проверки, должно содержаться подробное решение задач с пояснениями, причем пояснения должны быть аккуратно написаны от руки, а лучше - напечатаны.

3. Результаты текущего контроля *не* могут служить основанием для недопуска студента к итоговой (экзаменационной) контрольной работе.

4. На основании нового положения об организации контроля знаний в Высшей школе экономики оценка за итоговую контрольную работу не является блокирующей. Таким образом, если студент получает за итоговую (экзаменационную) контрольную работу неудовлетворительную оценку, но при этом вычисленная по определенной формуле окончательная оценка оказывается положительной (удовлетворительной и выше), то студент получает по дисциплине данную положительную оценку.

5. Пересдача по одной и той же дисциплине допускается не более двух раз по обычной процедуре. Вторая пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек. Процедура первой пересдачи соответствует процедуре сдачи экзамена. Пересдаче подлежит только оценка, полученная на экзамене (на итоговой контрольной работе). Ранее накопленная оценка не может меняться.

При проведении второй пересдачи не учитываются результаты ранее накопленной оценки. Оценка выставляется на основании только данного экзамена, который может быть проведен как в письменной, так и в устной форме. Оценка выставляется на основе коллегиального решения членов комиссии.

## Критерии оценки знаний, навыков

По всем формам отчетности оценки выставляются по 10-балльной шкале. При выставлении итоговой (окончательной) оценки по дисциплине производится округление до целого числа по обычным арифметическим правилам (если дробная часть оценки равна 0.5 или более, то округление производится в большую сторону). При выставлении накопленной оценки и оценки за экзаменационную контрольную работу в ведомость также производится их округление до целого числа по обычным арифметическим правилам.

Перевод в 5-балльную шкалу из 10-балльной шкалы осуществляется согласно следующему правилу:

 неудовлетворительно,

 удовлетворительно,

 хорошо,

**** отлично.

# Содержание дисциплины

**Раздел 1. Теория вероятностей**

**Тема 1.1. История развития и основные понятия теории вероятностей**

Интуитивные предпосылки теории вероятностей. Предмет теории вероятностей. Краткие исторические сведения. Теория вероятностей в научных исследованиях и в решении практических задач.

Случайный эксперимент и его описание. Элементарные исходы (события) случайного эксперимента (вероятностное пространство). Случайное событие как подпространство элементарных исходов. Равновозможные элементарные исходы. Благоприятствующие элементарные исходы. Формирование подпространства элементарных исходов в разных задачах.

Классификация случайных событий: достоверное, невозможное события; событие, противоположное данному событию; совместное и несовместное события. Действия над событиями. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций сложения и умножения. Примеры формирования сложных событий на основе исходных простых событий.

**Материал по теме:**

Базовый учебник: Кремер Н.Ш.: §1.1; §1.7; §1.12.

Базовый задачник: Ниворожкина Л.И. и др.: §2.1.

**Тема 1.2. Вероятности случайных событий. Основные теоремы теории вероятностей**

Численная мера возможности наступления случайного события. Классический и статистический подходы к определению вероятности события.

Геометрическая вероятность. Формула для вычисления геометрической вероятности. Ограничения, присущие этой формуле.

Элементы комбинаторики. Перестановки. Размещения. Сочетания. Свойства биномиальных коэффициентов. Использование методов комбинаторики для вычисления вероятностей событий Урновая модель (гипергеометрическое распределение). Обобщение урновой модели.

Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.

Вычисление вероятностей сложных событий на основе теорем сложения и умножения вероятностей.

Формула полной вероятности. Формула Байеса (теорема гипотез).

**Материал по теме:**

Базовый учебник: Кремер Н.Ш.: §1.2-1.6; §1.8-1.11.

Базовый задачник: Ниворожкина Л.И. и др.: §1.1-1.7, §2.2.; §3.1.

**Тема 1.3. Испытания Бернулли. Формула Бернулли**

Повторные независимые испытания (схема Бернулли). Успех и неудача. Число успехов в испытаниях Бернулли. Формула вычисления вероятности возникновения конкретного числа успехов в серии испытаний заданной длины (формула Бернулли). Частные случаи формулы. Наивероятнейшее число успехов.

**Материал по теме:**

Базовый учебник: Кремер Н.Ш.: §2.1.

Базовый задачник: Ниворожкина Л.И. и др.: §4.3.

**Тема 1.4. Случайные величины и их числовые характеристики.**

**Применение числовых характеристик в социально-экономических исследованиях.**

Детализация математической модели случайного явления и концепция случайной величины. Случайная величина как функция от элементарных исходов эксперимента, определенная на вероятностном пространстве.

Дискретная и непрерывная случайные величины. Ряд распределения и функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения случайной величины. Плотность вероятности (плотность распределения). Свойства плотности вероятности. Числовые характеристики случайных величин – математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение; их смысловая нагрузка, свойства, вычисление этих величин на основе статистических данных. Экономический смысл математического ожидания и стандартного отклонения.

Другие числовые характеристики случайных величин (квантили, мода, медиана).

Решение социально-экономических задач на основе изученного материала.

**Материал по теме:**

Базовый учебник: Кремер Н.Ш.: §3.1-3.8.

Базовый задачник: Ниворожкина Л.И. и др.: §4.1 - §4.4; §5.1.

**Тема 1.5. Наиболее часто используемые законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Применение этих законов для решения реальных задач экономического и социологического характера.**

Случайные величины, подчиняющиеся законам распределения Бернулли и Пуассона. Вычисление математического ожидания и стандартного отклонения для указанных законов.

Случайные величины, подчиняющиеся равномерному, показательному распределениям. Вычисление математического ожидания и стандартного отклонения для перечисленных законов.

Поток событий. Простейший (стационарный пуассоновский) поток событий. Связь показательного закона распределения и закона распределения Пуассона.

Характеристическое свойство показательного закона распределения (свойство отсутствия памяти).

Нормальный закон распределения. Математическое ожидание и стандартное отклонение  для нормального закона. График плотности. Стандартное нормальное распределение. Вычисление вероятности попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Функция Лапласа (интеграл вероятностей); ее свойства. Применение таблиц функции Лапласа для вычисления вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трех .

Композиция законов распределения. Свойство устойчивости некоторых законов распределения. Устойчивость нормального закона распределения.

Закон распределения Стьюдента.

Применение введенных ранее законов распределения случайных величин для вычисления вероятностей событий в задачах экономической и социологической проблематики.

Некоторые другие случайные величины как математические модели случайных явлений.

**Материал по теме:**

Базовый учебник: Кремер Н.Ш.: §4.1- §4.9.

Базовый задачник: Ниворожкина Л.И. и др.: §4.1 - §4.3; §5.1 - §5.2.

**Тема 1.6. Предельные теоремы теории вероятностей.**

Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева.

Смысл закона больших чисел.   
Доказательство закона больших чисел в форме Чебышева. Его обобщение на случай   
зависимых случайных величин. Следствия закона больших чисел: теоремы Бернулли и   
Пуассона.

Формулировка и содержание центральной предельной теоремы. Интегральная теорема Муавра-Лапласа как следствие центральной предельной теоремы.

Применение закона больших чисел и центральной предельной теоремы в прикладных задачах: контроль качества продукции, задачи массового обслуживания, задачи страхования, маркетинговые исследования.

**Материал по теме:**

Базовый учебник: Кремер Н.Ш.: §6.1 - §6.5.

Базовый задачник: Ниворожкина Л.И. и др.: тема отсутствует; для решения могут быть использованы задачи, выложенные на персональной странице автора в нескольких методических пособиях, написанных коллективом авторов (сайт общеуниверситетской кафедры высшей математики).

**Тема 1.7. Многомерная случайная величина. Линейный коэффициент корреляции.**

Многомерная случайная величина (случайный вектор). Закон распределения многомерной случайной величины. Функция распределения многомерной случайной величины. Двумерная нормальная случайная величина.

Линейный коэффициент корреляции как   
параметр, характеризующий тесноту линейной связи двух случайных величин. Уравнение простой парной регрессии.

**Материал по теме:**

Базовый учебник: Кремер Н.Ш.: §5.1 - §5.7;

Тюрин Ю.Н., Макаров А.А.: §8.1 - §8.6

Базовый задачник: Ниворожкина Л.И. и др.: §9.1-9.7; §9.9.

# Образовательные технологии

Все основные материалы выкладываются в LMS. Очень краткое содержание лекций в режиме презентаций выложено на персональной странице автора (сайт общеуниверситетской кафедры высшей математики).

При проведении практических занятий используются активные и интерактивные формы проведения занятий.

Студентам предоставлена возможность посещать факультативный курс «Основы теории вероятностей и математической статистики», который читается автором параллельно с основным курсом. Цель факультативного курса – детально разобрать со студентами наиболее сложные темы основного курса, подробно обсудить решение задач по темам курса, что служит подготовкой для написания студентами промежуточных контрольных работ, домашнего задания, итоговой контрольной работы.

# Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

## Тематика заданий текущего контроля

**Первая промежуточная контрольная работа.**

Возможные темы задач первой промежуточной контрольной работы перечислены ниже:

* Вычисление вероятности случайных событий на основе теорем сложения и умножения вероятностей, формул комбинаторики, урновой модели.
* Геометрическая вероятность.
* Зависимость и независимость случайных событий; условная вероятность.
* Формула полной вероятности, формула Байеса.
* Схема Бернулли; наивероятнейшее число успехов.

**Вторая промежуточная контрольная работа:**

Возможные темы задач второй промежуточной контрольной работы перечислены ниже:

* Формула Пуассона.
* Свойства математического ожидания, дисперсии, стандартного отклонения.
* Нормальный закон распределения.
* Равномерный закон распределения.
* Показательный закон распределения
* Свойство устойчивости нормального закона.
* Задачи на использование центральной предельной теоремы, в том числе, на применение интегральной теоремы Муавра-Лапласа.
* Свойства коэффициента корреляции.

**3. Домашнее задание:**

- Задания по всему курсу, подготовка к экзамену

## Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Случайное событие.
2. Вероятность случайного события. Классический, и статистический подходы к определению вероятности.
3. Вычисление вероятности на основе формул комбинаторики (перестановки, размещения и сочетания).
4. Урновая схема (гипергеометрическое распределение).
5. Геометрическая вероятность. Формула для вычисления геометрической вероятности (как пример - задача о встрече).
6. Алгебра событий. Операций сложения и умножения событий; свойства этих операций.
7. Описание более сложных событий на основе исходных событий с помощью действий над событиями.
8. Теорема сложения и теорема умножения вероятностей.
9. Зависимые и независимые события.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Повторные независимые испытания (схема Бернулли и формула Бернулли).
13. Частные случаи схемы Бернулли.
14. Наивероятнейшее число успехов.
15. Дискретные и непрерывные случайные величины.
16. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины. Ее свойства.
17. Плотность вероятности (плотность распределения). Ее свойства.
18. Числовые характеристики случайной величины – математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение; их свойства.
19. Экономический смысл математического ожидания и стандартного отклонения.
20. Другие числовые характеристики случайных величин – квантили, мода и медиана.
21. Биномиальный закон распределения случайных величин.
22. Распределение Пуассона.
23. Равномерный закон распределения; график плотности; математическое ожидание и дисперсия для этого закона.
24. Нормальный закон распределения; график плотности; математическое ожидание и дисперсия для этого закона.
25. Функция Лапласа (интеграл вероятностей) и ее свойства.
26. Показательный (экспоненциальный) закон распределения; график плотности; математическое ожидание и дисперсия для этого закона.
27. Характеристическое свойство показательного закона распределения.
28. Связь показательного закона распределения с законом Пуассона.
29. Распределение случайной величины, являющейся суммой двух независимых случайных величин (композиция законов распределения); устойчивость нормального закона распределения.
30. Смысл закона больших чисел. Проявление закона больших чисел в практических ситуациях.
31. Неравенство Маркова.
32. Неравенство Чебышева.
33. Следствие закона больших чисел – теорема Бернулли.
34. Смысл центральной предельной теоремы.
35. Реализация центральной предельной теоремы в практических задачах.
36. Интегральная теорема Муавра-Лапласа как следствие центральной предельной теоремы.
37. Многомерные случайные величины; законы распределения многомерных случайных величин; свойства многомерной функции распределения.
38. Условное распределение случайной величины.
39. Зависимость и независимость случайных величин.
40. Стохастические зависимости двух случайных величин.
41. Ковариация и коэффициент корреляции. Их свойства.
42. Условные математические ожидания.
43. Уравнение простой парной регрессии.

## Примеры заданий промежуточного /итогового контроля

***Образцы задач первой промежуточной контрольной работы:***

1. На отрезок длиной 10 сантиметров случайным образом бросаются две точки. Найдите вероятность того, что расстояние между точками будет менее трех сантиметров.
2. На плоскость с нанесенной сеткой квадратов со стороной 5см наудачу брошена монета радиуса 2см. Найдите вероятность того, что монета не пересечет ни одну из сторон квадрата.
3. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям первого предприятия равна 0.1, второго - 0.2, третьего – 0.25. Определите вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды: а) по акциям всех предприятий; б) по акциям только одного предприятия; в) по акциям хотя бы одного предприятия.
4. В среднем каждый пятый компьютер фирмы «Рога & Копыта” имеет дефекты. Закуплено шесть компьютеров этой фирмы. Найдите вероятность того, что более одного из шести компьютеров будут иметь дефекты.
5. Известно, что 15% открывающихся малых предприятий прекращают свою деятельность в течение года. а) Какова вероятность того, что из пяти малых предприятий не более двух прекратят свою деятельность в течение года? а) Найдите наивероятнейшее число малых предприятий, которые прекратят свою деятельность, и соответствующую этому вероятность.
6. На фабрике, производящей лазерные диски, первая установка производит 25%, вторая – 35%, третья – 40% всех дисков, причем в их продукции брак составляет соответственно 7%, 8% и 10% . а) Найдите вероятность того, что случайно выбранный диск, изготовленный на этой фабрике, неявляется бракованным; б) Случайно выбранный диск оказался бракованным. Найдите вероятность того, что этот диск произведен первой установкой.

***Образцы задач второй промежуточной контрольной работы:***

1. Случайная величина имеет нормальное распределение с математическим ожиданием 1.7 и стандартным отклонением 4. а) Какова вероятность попадания такой случайной величины в интервал (1; 2)? б) Покажите математическое ожидание и вычисленную вероятность на графике плотности этого нормального распределения.
2. Случайная величина подчинена закону распределения Пуассона, причем интенсивность потока событий равна 7 событий за единицу времени. Найдите вероятность того, что за единицу времени произойдет ровно 5 событий.
3. Имеется простейший поток событий, в котором время между двумя соседними событиями подчиняется показательному закону распределения. Найдите вероятность того, что между двумя последовательными событиями пройдет *менее* 0.2 единиц времени, если интенсивность потока событий такая же, как в предыдущей задаче.
4. Можно считать, что доход фирмы за месяц - нормально распределенная случайная величина со средним значением 3 млн. долл. и стандартным отклонением 0.5 млн. долл. а) Найдите вероятность того, что в следующем месяце доход фирмы будет более 4 млн. долл. б) Напишите формулу плотности распределения этой случайной величины, нарисуйте ее график и покажите на нем вычисленную вероятность.

1. Контейнер заполняется четырьмя станками. Вес каждого станка и контейнера являются независимыми случайными величинам, имеющими нормальное распределение, причем средний вес каждого станка равен 300 кг, а средний вес контейнера 400 кг; стандартные отклонения соответственно равны 15 кг и 45 кг. Найдите вероятность  того, что вес заполненного станками контейнера  будет выше 1350 кг. Напишите выражение для плотности распределения случайной величины  и нарисуйте график плотности распределения. Укажите на нем вычисленную вероятность.
2. Имеется партия в 1800 деталей. Вероятность того, что деталь окажется бракованной, равна 0.02. а) Найдите вероятность того, что количество неисправных деталей будет менее 30. б) Найдите вероятность того, что количество неисправных деталей будет от 30 до 50.
3. Вероятность того, что компакт-диски, подготовленные для записи информации, имеют дефекты, равна 0.01. Для записи взяты 1700 дисков. Найдите вероятность того, что менее 12 дисков будут бракованными.
4. Коэффициент корреляции между случайными величинами  и равен  Найдите коэффициент корреляции  между случайными величинами  и , а также дисперсию случайной величины , если известно, что .

*Дополнительная информация о задачах промежуточных контрольных работ, домашнего задания и экзаменационной (итоговой) контрольной работы приведена на персональной странице преподавателя на сайте общеуниверситетской кафедры высшей математики*.

# Порядок формирования оценок по дисциплине

Накопленная оценка N складывается из оценки Кр1 за первую промежуточную контрольную работу, из оценки Кр2 за вторую промежуточную контрольную работу, из оценки Дз за домашнее задание и из оценки Т.у. - работа на семинарах. Итоговая оценка Z складывается из накопленной оценки N и ЭКр за итоговую (экзаменационную) контрольную работу. Результат округляется до целых единиц по общеизвестным арифметическим правилам.

Формулы: N=0.3\*Кр1+0.3\*Кр2+0.1\*Дз+0.3\*Т.у.

Z=0.6\*N+0.4\*Экр.

Промежуточные контрольные работы проводятся только один раз и во время, предусмотренное учебным планом. Переписывание промежуточных контрольных работ или написание промежуточных контрольных работ в дополнительное время не допускается. При неявке на контрольную работу выставляется 0 баллов за эту часть отчетности независимо от причины неявки.

Итоговая контрольная работа также проводится один раз во время, установленное учебным планом. Результат итоговой контрольной работы не является блокирующим (см. пункт 6).

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Базовые учебники**

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для ВУЗов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001 (и более поздние издания).
2. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. М.: ИНФРА-М, 1998. Или более позднее издание: Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. М.: ИД Форум, 2008.

**Базовый задачник**

Ниворожкина Л.И. и др. Основы статистики с элементами теории вероятностей для экономистов: Руководство для решения задач. Ростов-на-Дону: Феникс, 1999.

## Основная литература

1. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. Серия «Учебники для ВУЗов». С.-Петербург: Лань, 1999, 2002.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для ВУЗов. М.: Высшая школа, 2002.
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. Уч. пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2002.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для ВУЗов. М.: Высшая школа, 1999 (и более поздние издания).
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для ВУЗов. М.: Высшая школа, 1999 (и более поздние издания).
6. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Учебник для университетов. 7-е издание. М.: Эдиториал УРСС, 2001.
7. Горелова Г.В., Кацко И.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel. Учебное пособие для ВУЗов. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
8. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. Серия «Высшее образование». М.: ИНФРА-М, 2000 (и более поздние издания).
9. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. С.-Петербург: Речь, 2008.
10. Ниворожкина Л.И., Морозова З.А. Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями. Учебное пособие. Москва - Ростов–на-Дону: Март, 2005.
11. Сигел Эндрю Ф. Практическая бизнес-статистика. М.: ИД «Вильямс», 2002.
12. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. С.-Петербург: Речь, 2007.
13. Томас Ричард. Количественный анализ хозяйственных операций и управленческих решений. М.: Дело и Сервис, 2003.

## Дополнительная литература

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика в задачах и упражнениях. М.: ЮНИТИ, 2001.
2. Анастази Анна, Урбина Сьюзан. Психологическое тестирование. 7-е международное издание. С.-Петербург: Питер, 2001.
3. Аронович А.Б., Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П. Сборник задач по исследованию операций. М.: Изд-во МГУ, 1997.
4. Байе Майкл Р. Управленческая экономика и стратегия бизнеса. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999.
5. Болч Бен У., Хуань Клифф Дж. Многомерные статистические методы для экономики. М.: Статистика, 1979.
6. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука, 1983.
7. Боровков А.А. Теория вероятностей. М.: Эдиториал УРСС, 2003.
8. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей. Математическая статистика: Учебное пособие. М.: Гардарика, 1998.
9. Ватутин В.А. и др. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах. М.: Агар, 2003.
10. Велько И.В., Свирид Г.П.. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры и задачи. Минск: Новое знамя, 2004.
11. Вероятность и математическая статистика: Энциклопедия / Гл. ред. Ю.В.Прохоров. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999.
12. Гнеденко Б.В. Очерк по истории теории вероятностей. М.: Эдиториал УРСС, 2001.
13. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. М.: Наука, 1964; Едиториал УРСС, 2003.
14. Дубров А.М., Лагоша Б.А., Хрусталев Е.Ю. Моделирование рисковых ситуаций в экономике и бизнесе: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2001.
15. Дэвис Джоэл Дж. Исследования в рекламной деятельности: теория и практика. М.: ИД «Вильямс», 2003.
16. Кендалл М.Дж., Стьюарт А. Статистические выводы и связи. М.: Наука, 1973.
17. Количественные методы в экономических исследованиях. Под ред. М.В. Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
18. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. М.: Наука, 1974.
19. Коваленко И.Н., Филиппова А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1982.
20. Малхотра Н.К. Маркетинговые исследования. Практическое руководство. М.: Вильямс, 2003.
21. Очерки по истории математики / Под ред. Б.В.Гнеденко. М.: Изд-во МГУ, 1997.
22. Плаус Скотт. Психология оценки и принятия решений. М.: ИИД «Филинъ», 1998.
23. Прикладной статистический анализ: Учебное пособие для вузов / Колл. авт. Алексахин С.В., Балдин А.В. и др. М.: «Издательство ПРИОР», 2001.
24. Рунион Р. Справочник по непараметрической статистике. М.: Финансы и статистика, 1982.
25. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами. Серия «Учебники для ВУЗов». С.-Петербург: Питер, 2001.
26. Сачков Ю.В. Вероятностная революция в науке (Вероятность, случайность, независимость, иерархия). М.: Научный мир, 1999.
27. Сио К.К. Управленческая экономика. М.: ИНФРА-М, 2000.
28. Секей Габор. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике. М. Ижевск: Изд-во Института компьютерных исследований, 2003.
29. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики. М.: Наука, 1982.
30. Стоянов Йордан. Контрпримеры в теории вероятностей. М.: Факториал, 1999.
31. Таха Хэмди А. Введение в исследование операций. М.: ИД «Вильямс», 2001.
32. Теория статистики. Классический университетский учебник. Под ред. проф. Громова Г.Л. М.: ИНФА-М, 2005
33. Теория статистики с основами теории вероятностей: Учебное пособие для ВУЗов / Колл. авт., под ред. И.И.Елисеевой. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
34. Трояновский В.М. Математическое моделирование в менеджменте. Учебное пособие. М.: Русская деловая литература, 1999.
35. Тюрин Ю.Н. Непараметрические методы статистики. М.: Знание. 1978.
36. Фабоцци Фрэнк Дж. Управление инвестициями. Университетский учебник. М.: ИНФРА-М, 2000.
37. Феллер Вильям. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т.1. М.: Мир, 1984.
38. Франк Роберт Х. Микроэкономика и поведение. Университетский учебник. М.: ИНФРА-М, 2000.
39. Ханк Джон Э., Уичерн Дин У., Райтс Артур Дж. Бизнес-прогнозирование. М.: ИД «Вильямс», 2003.
40. Хеллевик Оттар. Социологический метод. М.: Весь Мир, 2002.
41. Холлендер М., Вулф Д.А. Непараметрические методы статистики. М.: Финансы и статистика, 1983.
42. Чернов Г., Мозес Л. Элементарная теория статистических решений. М.: Советское радио, 1962.
43. Чейз Ричард Б., Эквилайн Николас Дж., Якобс Роберт Ф. Производственный и операционный менеджмент. М.: ИД «Вильямс», 2003.
44. Черчилль Гильберт А. Маркетинговые исследования. С.-Петербург: Питер, 2002.

# Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. 5-е издание. М.: Агар, 2000.

1. Шарп У.Ф., Александер Г.Дж., Бэйли Дж.В. Инвестиции: Университетский учебник. М.: ИНФРА-М, 1998.
2. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для студентов экономических специальностей. М.: Изд-во ВШЭ, 1995.
3. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. Классический университетский учебник. М.: Дело, 2004.
4. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений. М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997.
5. Hogg Robert V., Craig Allen T. Introduction to Mathematical Statistics. 5th edition. USA: Prentice-Hall, Inc., 1995.
6. Kadane Joseph B., et al. Rethinking the Foundations of Statistics. (Carnegie Mellon Univ.) UK: Cambridge University Press, 2000.
7. Neter John, Wasserman William, Kutner Michael H. Applied Linear Statistical Models. 3rd edition. USA: IRWIN, Inc., 1990.