

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ  
Северо-Кавказский филиал  
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

Кафедра общенаучной подготовки

# **Теория вероятностей и математическая статистика**

Методические указания по практическим занятиям

для студентов очной и заочной форм обучения  
Направление подготовки – **09.03.01** «Информатика и вычислительная техника»

Ростов-на-Дону  
2019

Методические указания  
по практическим занятиям

по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

Составители: Докучаев С.А., ст. преподаватель

Рассмотрены и одобрены  
на заседании кафедры Общонаучной подготовки  
Протокол от 26.08.2019 г. № 1

# *Очная форма обучения*

## **ЗАНЯТИЕ № 1**

**Непосредственное вычисление вероятности по классическому определению:**

- 1) задачи без применения комбинаторики,**
- 2) задачи с применением комбинаторики.**

### **1. Цель занятия:**

Выработать умения и навыки работы с вычислением вероятности непосредственно и вычислением ее с применением формул комбинаторики. Научить студентов применять формулы комбинаторики.

### **2. Краткие теоретические сведения:**

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников (1) с.17-26, а также (2) с.8-12.

### **3. Задание:**

Решить примеры: (2) №№ 1-25 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

### **4. Порядок выполнения работы:**

- 4.1. Записать классическое определение вероятности случайного события.
- 4.2. Записать формулы комбинаторики: число перестановок без повторений, число размещений, число сочетаний.
- 4.3. Сформулировать правило суммы и правило произведения событий.
- 4.4. Решить примеры см. п.3.

### **5. Отчет:**

- 5.1. Случайное событие.
- 5.2. Виды событий.
- 5.3. Классическое определение вероятности события.
- 5.4. Число перестановок.
- 5.5. Число сочетаний.
- 5.6. Число размещений.
- 5.7. Решенные примеры.

### **6. Список литературы:**

- (1) Хуснутдинов Р.Ш. Теория вероятностей. Учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013
- (2) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Юрайт 2009

## ЗАНЯТИЕ № 2

### Решение основных задач теории вероятностей с помощью теорем сложения и умножения.

#### 1. Цель занятия:

Научить студентов применять к решению задач теоремы сложения вероятностей и умножения вероятностей. Научить студентов применять к решению задач о разрыве электрической цепи теоремы сложения вероятностей и умножения вероятностей.

#### 2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников (1) с.27-47, а также (2) с.12-30.

#### 3. Задание:

Решить примеры: (2) №№ 26 - 88 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

#### 4. Порядок выполнения работы:

- 4.1. Записать теорему сложения вероятностей несовместных событий.
- 4.2. Записать теорему умножения вероятностей.
- 4.3. Записать теорему умножения для независимых событий.
- 4.4. Записать теорему сложения вероятностей совместных событий.
- 4.5. Рассмотреть задачу на примере последовательного соединения двух и более элементов.
- 4.6. Рассмотреть задачу на примере параллельного соединения двух и более элементов.
- 4.7. Рассмотреть задачи, описывающие сложные цепи.
- 4.8. Решить примеры см.п.3.

#### 5. Отчет:

- 5.1. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
- 5.2. Противоположные события.
- 5.3. Условная вероятность.
- 5.4. Теорема умножения вероятностей.
- 5.5. Теорема умножения для независимых событий.
- 5.6. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
- 5.7. Сложные цепи, составленные из последовательно и параллельно соединенных элементов.
- 5.8. Решенные примеры.

#### 6. Список литературы:

- (1) Хуснутдинов Р.Ш. Теория вероятностей. Учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013
- (2) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Юрайт 2009

## ЗАНЯТИЕ № 3

### Формулы полной вероятности и Бейеса. Формула Бернулли.

#### Контрольная работа №1

#### 1. Цель занятия:

Познакомить студентов с понятием полной группы событий и гипотезы. Научить применять к решению задач формулу полной вероятности и формулу Бейеса. Выработать умения и навыки по применению формулы Бернулли.

#### 2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников (1) с.50-53, а также (2) с.31-37.

#### 3. Задание:

Решить примеры: (2) №№ 89-96 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

#### 4. Порядок выполнения работы:

- 4.1. Записать определение полной группы событий.
- 4.2. Записать формулу полной вероятности.
- 4.3. Записать формулу Бейеса.
- 4.4. Записать формулу Бернулли.
- 4.5. Записать формулу наимвероятнейшего числа появлений события.
- 4.6. Решить примеры см.п.3.

#### 5. Отчет:

- 5.1. Полная группа событий.
- 5.2. Теорема о полной вероятности события.
- 5.3. Формула Бейеса.
- 5.4. Формула Бернулли.
- 5.5. Решенные примеры.

#### 6. Список литературы:

- (1) Хуснутдинов Р.Ш. Теория вероятностей. Учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013
- (2) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Юрайт 2009

## ЗАНЯТИЕ № 4

### Нахождение законов распределения дискретных случайных величин (ДСВ). Функция распределения ДСВ. Нахождение функции и плотности распределения непрерывной случайной величины (НСВ).

#### 1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по определению закона распределения ДСВ. Научить студентов находить функцию распределения ДСВ и строить ее график. Выработать умения и навыки по нахождению функции распределения и плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

#### 2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников (1) с.64-100, а также (2) с.52-82.

#### 3. Задание:

Решить примеры: (2) №№ 164-185 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

#### 4. Порядок выполнения работы:

- 4.1. Дать определение ДСВ.
- 4.2. Дать определение закона распределения ДСВ.
- 4.3. Дать определение функции распределения ДСВ.
- 4.4. Записать определение НСВ.
- 4.5. Записать определение функции распределения НСВ.
- 4.6. Сформулировать свойства функции распределения НСВ.
- 4.7. Записать определение плотности распределения НСВ.
- 4.8. Сформулировать свойства плотности распределения НСВ.
- 4.9. Решить примеры см.п.3.

#### 5. Отчет:

- 5.1. Определение ДСВ.
- 5.2. Законы распределения ДСВ.
- 5.3. Определение функция распределения ДСВ.
- 5.4. Определение НСВ.
- 5.5. Формула нахождения функции распределения.
- 5.6. Формула нахождения плотности распределения вероятностей.
- 5.7. Решенные примеры.

#### 6. Список литературы:

- (1) Хуснутдинов Р.Ш. Теория вероятностей. Учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013
- (2) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Юрайт 2009

## ЗАНЯТИЕ № 5

### Вычисление числовых характеристик ДСВ и НСВ.

#### 1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по вычислению числовых характеристик дискретной и непрерывной случайной величины. Познакомить с понятиями математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, асимметрия и эксцесс.

#### 2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников (1) с.64-100, а также (2) с.52-82.

#### 3. Задание:

Решить примеры: (2) №№ 205-235 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

#### 4. Порядок выполнения работы:

- 4.1. Дать определение случайной величины.
- 4.2. Записать закон распределения дискретной случайной величины.
- 4.3. Записать определение математического ожидания ДСВ.
- 4.4. Записать определение дисперсии и среднего квадратического отклонения ДСВ.
- 4.5. Записать определение моды и медианы.
- 4.6. Записать определение асимметрии и эксцесса.
- 4.7. Записать формулы для вычисления математического ожидания.
- 4.8. Записать формулы для вычисления дисперсии.
- 4.9. Записать формулу для вычисления среднего квадратического отклонения.
- 4.10. Решить примеры см.п.3.

#### 5. Отчет:

- 5.1. Математическое ожидание.
- 5.2. Математическое ожидание суммы, разности, произведения.
- 5.3. Определение дисперсии и среднего квадратического отклонения.
- 5.4. Дисперсия суммы, разности, произведения.
- 5.5. Определение моды и медианы.
- 5.6. Формулы вычисления математического ожидания.
- 5.7. Формулы вычисления дисперсии НСВ и ДСВ.
- 5.8. Формула нахождения среднего квадратического отклонения.
- 5.9. Решенные примеры.

#### 6. Список литературы:

- (1) Хуснутдинов Р.Ш. Теория вероятностей. Учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013
- (2) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Юрайт 2009

## ЗАНЯТИЕ № 6

**Основные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение).**

### Контрольная работа №2

#### **1. Цель занятия:**

Выработать умения и навыки по применению равномерного, нормального и показательного законов распределения к решению задач. Получить навыки в построении графиков основных законов распределения.

#### **2. Краткие теоретические сведения:**

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников (1) с.122-155, а также (2) с.106-114.

#### **3. Задание:**

Решить примеры: (2) №№ 322-372 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

#### **4. Порядок выполнения работы:**

- 4.1. Записать определение НСВ.
- 4.2. Записать равномерное распределение, а также основные характеристики этого закона.
- 4.3. Записать нормальное распределение.
- 4.4. Записать показательное распределение.
- 4.5. Записать основные характеристики этих законов.
- 4.6. Решить примеры см.п.3.

#### **5. Отчет:**

- 5.1. Равномерное распределение и его характеристики.
- 5.2. Показательное распределение и его характеристики.
- 5.3. Нормальное распределение и его характеристики.
- 5.4. Вероятность попадания нормально распределенной СВ в заданный интервал.
- 5.5. Правило трех сигм.
- 5.6. Решенные примеры.

#### **6. Список литературы:**

- (1) Хуснутдинов Р.Ш. Теория вероятностей. Учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013
- (2) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Юрайт 2009

# *Заочная форма обучения*

## ЗАНЯТИЕ № 1

**Решение основных задач теории вероятностей с помощью теорем сложения и умножения. Определение вероятности разрыва электрической цепи. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли**

### **1. Цель занятия:**

Выработать умения и навыки по применению теорем сложения вероятностей и умножения вероятностей. Научить студентов применять эти теоремы к решению задач о разрыве электрической цепи. Выработать умения и навыки по применению формулы полной вероятности, формул Байеса и Бернулли.

### **2. Краткие теоретические сведения:**

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с.27-69, а также (2) с.12-46.

### **3. Задание:**

Решить примеры: (2) №№ 26 -110 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

### **4. Порядок выполнения работы:**

- 4.1 Записать теорему сложения вероятностей несовместных событий.
- 4.2. Записать теорему умножения вероятностей.
- 4.3. Записать теорему умножения для независимых событий.
- 4.4. Записать теорему сложения вероятностей совместных событий.
- 4.5. Записать формулу полной вероятности.
- 4.6. Записать формулы Байеса и Бернулли.
- 4.7. Решить примеры см.п.3.

### **5. Отчет:**

- 5.1. Теорема сложения вероятностей несовместных событий..
- 5.2. Теорема умножения вероятностей.
- 5.3. Теорема умножения для независимых событий.
- 5.4. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
- 5.5. Формула полной вероятности.
- 5.6. Формулы Байеса и Бернулли.
- 5.7. Решенные примеры.

### **6. Список литературы:**

- (1) Хуснутдинов Р.Ш. Теория вероятностей. Учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013
- (2) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Юрайт 2009

## ЗАНЯТИЕ № 2

**Нахождение законов распределения дискретных случайных величин (ДСВ).  
Функция распределения ДСВ. Нахождение функции и плотности распределения непрерывной случайной величины (НСВ). Вычисление числовых характеристик ДСВ и НСВ.**

### 1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по определению закона распределения дискретной случайной величины, по вычислению числовых характеристик ДСВ. Научить студентов находить функцию распределения ДСВ и строить ее график.

### 2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников (1) с.64-100, а также (2) с.52-82.

### 3. Задание:

Решить примеры: (2) №№ 164-185, 205-235 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

### 4. Порядок выполнения работы:

- 4.1. Дать определение ДСВ.
- 4.2. Дать определение закона распределения ДСВ.
- 4.3. Дать определение функции распределения ДСВ.
- 4.4. Записать определение математического ожидания ДСВ.
- 4.5. Записать определение дисперсии и среднего квадратического отклонения ДСВ.
- 4.6. Записать определение функции распределения НСВ.
- 4.7. Записать определение плотности распределения НСВ.
- 4.8. Записать формулы для вычисления математического ожидания.
- 4.9. Записать формулы для вычисления дисперсии и среднего квадратического отклонения.
- 4.10. Решить примеры см.п.3.

### 5. Отчет:

- 5.1. Определение ДСВ.
- 5.2. Законы распределения ДСВ.
- 5.3. Определение функция распределения ДСВ.
- 5.4. Определение математического ожидания.
- 5.5. Определение дисперсии и среднего квадратического отклонения.
- 5.6. Формула нахождения функции распределения.
- 5.7. Формула нахождения плотности распределения вероятностей.
- 5.8. Формулы вычисления математического ожидания.
- 5.9. Формулы вычисления дисперсии НСВ и ДСВ.
- 5.10. Формула нахождения среднего квадратического отклонения.
- 5.11. Решенные примеры.

### 6. Список литературы:

- (1) Хуснутдинов Р.Ш. Теория вероятностей. Учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013
- (2) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. М.: Юрайт 2009