

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор

С. Н. Щербич

«30» сентября 2019г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
СТАТИСТИКА**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета **10.05.03**

**Информационная безопасность автоматизированных систем**

Специализация №7

**Обеспечение информационной безопасности  
распределенных информационных систем**

Курган 2019


Рабочая программа дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" составлена в соответствии с учебным планом программы специалитета: «Информационная безопасность автоматизированных систем» (Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем), утвержденным для очной формы обучения 29.08.2019 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры программного обеспечения автоматизированных систем 27.09. 2019 года, протокол № 2

Рабочую программу разработал  
профессор кафедры ПОАС

  
\_\_\_\_\_ В.А.Симахин

Заведующий  
кафедрой ПОАС

  
\_\_\_\_\_ Т.Р.Змызгова

Согласовано:

Заведующий  
кафедрой БИАС

  
\_\_\_\_\_ Е.Н.Полякова

Специалист  
по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

  
\_\_\_\_\_ Г.В.Казанкова

Начальник  
управления образовательной  
деятельности

  
\_\_\_\_\_ С.Н.Синицын

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 зачетных единицы (108 акад. часов)

Вид учебной работы	Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий,		
	Всего	Семестр 3 -й	
<b>Аудиторные занятия (АЗ),</b>	32	32	
в том числе: Лекции (ЛК)	16	16	
Лабораторные работы	16	16	
Практические занятия	-	-	
<b>Самостоятельная работа, всего в:</b>	76	76	
Подготовка к экзамену	-	-	
Подготовка к зачету	18	18	
Контрольная работа	18	18	
Другие виды самостоятельной работы	40	40	
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	Зачет	Зачет	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	



## **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ**

### **В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" является обязательной дисциплиной блока Б1 модуля математических и естественно-научных дисциплин.

Дисциплина изучается в третьем семестре и не требует специальной подготовки обучающихся: для её освоения достаточно базовых компетенций, полученных при изучении школьных курсов математики и дисциплины "Математический анализ".

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения дисциплин: "Системы цифровой обработки данных"; "Теория информации"; "Методы оптимизации и принятия решений", а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Цель** изучения дисциплины.

Целью курса "Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы" является изучение основных положений о построении и анализе математических моделей, учитывающих случайные факторы.

**Задачами дисциплины** являются изучение:

- основных теоретических положений теории вероятностей и математической статистики;
- решения инженерных статистическими задач методами вероятностей и математической статистики;
- использования современного программного обеспечения ЭВМ для статистического моделирования.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для разработки алгоритмов и программных комплексов решения прикладных задач по обработке информации и моделированию стохастических объектов различной естественно - научной природы.

**Компетенции**, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач (ОПК-1);

- способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (ОПК-2)
- способность применять методы научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами (ОПК-5)
- способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий (ОПК-8)
- способность проводить анализ рисков информационной безопасности автоматизированной системы (ПК-5)
- способность разрабатывать научно-техническую документацию, готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ (ПК-7)

В результате изучения дисциплины обучающийся

*Должен знать:*

- физические явления и процессы, соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач (для ОПК-1);
- математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (для ОПК-2)
- методы научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами (для ОПК-5)
- новые образцы программных, технических средств и информационных технологий (для ОПК-8)
- методы анализа рисков информационной безопасности автоматизированной системы (для ПК-5)
- научно-техническую документацию, как готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ (для ПК-7)

*Должен уметь:*

- анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач (для ОПК-1);



- корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (для ОПК-2)
- применять методы научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами (для ОПК-5)
- осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий (для ОПК-8)
- проводить анализ рисков информационной безопасности автоматизированной системы (для ПК-5)
- разрабатывать научно-техническую документацию, готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ (для ПК-7)

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### 4.1 Учебно-тематический план

##### Очная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	<p><b>РАЗДЕЛ I</b> Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли</p> <p>Предмет теории вероятностей и ее связь с реальностью. Событие. Случайные события как подмножества множества простейших исходов. Основные понятия алгебры событий. Вероятность события. Свойства вероятности. Частота, или статистическая вероятность, события. Принцип практической уверенности. Различные</p>	2		10

	<p>подходы к определению вероятности. Теорема сложения и следствия из нее. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения и следствия из нее. Система гипотез. Формула полной вероятности и теорема Байеса. Принятие решений: байесовский подход. Повторение испытаний. Формула Бернулли.</p>			
2	<p>РАЗДЕЛ2 Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин</p> <p>Случайная величина. Примеры случайных величин. Виды случайных величин (дискретные, непрерывные). Ряд распределения, многоугольник распределения. Функция распределения как универсальная характеристика случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Характеристики положения: математическое ожидание, мода, медиана. Моменты: дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Свойства математического ожидания и дисперсии. Другие числовые характеристики. Биномиальное распределение и его параметры. Использование биномиального распределения при решении задач, связанных с контролем качества продукции. Распределение Пуассона. Нормальное распределение и его</p>	2		4

	<p>параметры.</p> <p>Теоремы Муавра -Лапласа. Примеры решения задач. Показательное распределение и его параметры. Равномерное распределение и его параметры.</p>			
3	<p><b>Раздел 3. Закон больших чисел, центральная предельная теорема.</b></p> <p>Устойчивость средних и закон больших чисел. Сходимость по вероятности. Неравенство Чебышева. Основные предельные теоремы закона больших чисел. Центральная предельная теорема и ее приложения.</p>	2		-
	Рубежный контроль 1			1
4	<p><b>Раздел 4. Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии.</b></p> <p>Понятие о системе случайных величин. Система двух случайных величин. Закон распределения, функция распределения, условные законы распределения. Регрессия и корреляция. Коэффициент корреляции и его свойства. Линейная регрессия. Системы случайных величин. Многомерные распределения. Многомерное нормальное распределение.</p>	2		-



	Рубежный контроль 1			
	<p><b>Раздел 5. Случайные процессы. Стационарные случайные процессы. Каноническое и спектральное разложение.</b></p> <p>Случайные процессы.</p>			
5	<p>Многомерные функции распределения. Автокорреляционная функция. Корреляционная теория случайных процессов. Каноническое и спектральное разложение стационарных процессов.</p>	2		
	<p><b>Раздел 6. Выборка, преобразование выборки. Задачи математической статистики.</b></p> <p>Выборка, преобразование выборки. Уровни априорной информации. Основные задачи математической статистики.</p>			
6				

7	<p><b>Раздел 7. Оценки и их характеристики. Параметрические, непараметрические и робастные оценки. Основные методы нахождения оценок.</b></p> <p>Оценки и их характеристики. Эмпирическая функция распределения, гистограмма. Эмпирические моменты, медиана. Метод моментов, максимального правдоподобия. Точные распределения некоторых выборочных характеристик: распределение <math>\chi^2</math>; распределение t (Стьюдента); распределение F (Фишера). Непараметрические и робастные оценки сдвига и масштаба.</p>	2		
8	<p><b>Раздел 8. Критерии и их характеристики. Параметрические и непараметрические критерии.</b></p> <p>Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы. Критерии и их характеристики. Параметрические и непараметрические критерии. Лемма Неймана-Пирсона. Статистическая проверка гипотез относительно средних нормального распределения: гипотеза о положении центра группирования; проверка гипотезы о равенстве двух центров распределения. Статистическая проверка гипотез относительно дисперсий нормального распределения: проверка гипотезы о равенстве дисперсий; проверка ги-</p>	2		

	потезы об однородности ряда дисперсий.			
9	<p><b>Раздел 9. Доверительные интервалы.</b></p> <p>Понятие доверительного интервала; доверительный интервал для среднего нормального распределения при известном и неизвестном <math>\sigma</math>; доверительный интервал для <math>\sigma</math>; доверительный интервал для вероятности; доверительные интервалы в случае асимптотически нормальных оценок.</p>	2		
	Рубежный контроль № 2			1
		16		16

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### **Раздел 1. Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли.**

Предмет теории вероятностей и ее связь с реальностью. Событие. Случайные события как подмножества множества простейших исходов. Основные понятия алгебры событий. Вероятность события. Свойства вероятности. Частота, или статистическая вероятность, события. Принцип практической уверенности. Различные подходы к определению вероятности. Теорема сложения и следствия из нее. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения и следствия из нее. Система гипотез. Формула полной вероятности и теорема Байеса. Принятие решений: байесовский подход. Повторение испытаний. Формула Бернулли.

##### **Раздел 2. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин.**

Случайная величина. Примеры случайных величин. Виды случайных величин (дискретные, непрерывные). Ряд распределения, многоугольник



распределения. Функция распределения как универсальная характеристика случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Характеристики положения: математическое ожидание, мода, медиана. Моменты: дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Свойства математического ожидания и дисперсии. Другие числовые характеристики. Биномиальное распределение и его параметры. Использование биномиального распределения при решении задач, связанных с контролем качества продукции. Распределение Пуассона. Нормальное распределение и его параметры. Теоремы Муавра -Лапласа. Примеры решения задач. Показательное распределение и его параметры. Равномерное распределение и его параметры.

### **Раздел 3. Закон больших чисел, центральная предельная теорема.**

Устойчивость средних и закон больших чисел. Сходимость по вероятности. Неравенство Чебышева. Основные предельные теоремы закона больших чисел. Центральная предельная теорема и ее приложения.

### **Раздел 4. Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии.**

Понятие о системе случайных величин. Система двух случайных величин. Закон распределения, функция распределения, условные законы распределения. Регрессия и корреляция. Коэффициент корреляции и его свойства. Линейная регрессия. Системы случайных величин. Многомерные распределения. Многомерное нормальное распределение.

### **Раздел 5. Случайные процессы. Стационарные случайные процессы. Каноническое и спектральное разложение.**

Случайные процессы. Многомерные функции распределения. Автокорреляционная функция. Корреляционная теория случайных процессов. Каноническое и спектральное разложение стационарных процессов.

### **Раздел 6. Выборка, преобразование выборки. Задачи математической статистики.**

Выборка, преобразование выборки. Уровни априорной информации. Основные задачи математической статистики.

### **Раздел 7. Оценки и их характеристики. Параметрические, непараметрические и робастные оценки. Основные методы нахождения оценок.**

Оценки и их характеристики. Эмпирическая функция распределения, гистограмма. Эмпирические моменты, медиана. Метод моментов, максимального правдоподобия. Точные распределения некоторых выборочных характеристик: распределение  $\chi^2$ ; распределение  $t$  (Стьюдента); распределение  $F$  (Фишера). Непараметрические и робастные оценки сдвига и масштаба.

### **Раздел 8. Критерии и их характеристики. Параметрические и непараметрические критерии.**

Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы. Критерии и их характеристики. Параметрические и непараметрические критерии. Лемма Неймана-Пирсона. Статистическая проверка гипотез относительно средних нормального распределения: гипотеза о положении центра группирования; проверка гипотезы о равенстве двух центров распределения. Статистическая проверка гипотез относительно дисперсий нормального распределения: проверка гипотезы о равенстве дисперсий; проверка гипотезы об однородности ряда дисперсий. Статистическая проверка гипотез о законе распределения: критерии согласия.

### **Раздел 9. Доверительные интервалы.**

Понятие доверительного интервала; доверительный интервал для среднего нормального распределения при известном и неизвестном  $\sigma$ ; доверительный интервал для  $\sigma$ ; доверительный интервал для вероятности; доверительные интервалы в случае асимптотически нормальных оценок.

#### **4.3. Лабораторные занятия (3 семестр)**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час. Очная форма обучения



1	<p><b>РАЗДЕЛ1</b>Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли</p> <p>Предмет теории вероятностей и ее связь с реальностью. Событие. Случайные события как подмножества множества простейших исходов. Основные понятия алгебры событий. Вероятность события. Свойства вероятности. Частота, или статистическая вероятность, события. Принцип практической уверенности. Различные подходы к определению вероятности. Теорема сложения и следствия из нее. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения и следствия из нее. Система гипотез. Формула полной вероятности и теорема Байеса. Принятие решений: байесовский подход. Повторение испытаний. Формула Бернулли.</p>	<p><i>Исследование статистической устойчивости частот</i></p> <p>Моделирование на ЭВМ опыта Пирсона, задача о встрече, задача о блуждании частицы.</p>	10
	Рубежный контроль 1		1
2	<p><b>РАЗДЕЛ2</b> Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин</p>	<p><i>Датчики случайных величин.</i></p>	4
	Рубежный контроль № 2		1
<b>Всего:</b>			<b>16</b>

#### 4.4. Контрольная работа

Методические указания состоят из двух разделов: теории вероятностей и математической статистики. В каждом разделе приводятся задания на выполнение и подробные решения типовых задач.

Раздел I "Теория вероятностей" представлен задачами по темам: алгебра событий, классическое определение вероятности, формула полной вероятности, формула Байеса, дискретная случайная величина и ее распределения, непрерывная случайная величина и ее распределения, предельные



теоремы. В разделе II "Математическая статистика" рассматриваются задания для студентов по темам: Оценки и их характеристики. Эмпирическая функция распределения, гистограмма. Эмпирические моменты, медиана. Метод моментов, максимального правдоподобия. Точные распределения некоторых выборочных характеристик: распределение  $\chi^2$ ; распределение  $t$  (Стьюдента); распределение  $F$  (Фишера). Непараметрические и робастные оценки сдвига и масштаба.

Варианты заданий приведены в методических указания

### Вариант

1. На сборку поступают однотипные изделия из 4 цехов. Вероятности брака в каждом из цехов соответственно равны 0,03; 0,02; 0,05; 0,02. Первый цех дает 30% этого изделия, второй- 25%, третий- 20% и четвертый -25%. Какова вероятность, что взятое наудачу изделие окажется бракованным.

2. В лотерее на каждые 100 билетов падает 5 выигрышных. Найти вероятность от двух до четырех выигрышей на 6 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышей на 6 билетов.

3. Дискретная величина  $X$  распределена по закону

$X$	3	4	5	7	12
$p$	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2

*Найти ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить многоугольник распределения.*

4. Вероятность соблюдения правил при прохождении пассажиров через автоматический контрольный пост метрополитена равна 0,9. Сколько пассажиров должно пройти через автоматические контрольный пост, чтобы с вероятностью равной 0,95 можно было ожидать отклонение относительной частоты соблюдения правил от вероятности не более, чем на 0,03.

5. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и потому набирает ее наудачу. Определить вероятность того, что ему придется звонить не более, чем три раза.

6. Исследуется две случайные величины  $x$  и  $y$ , подчиняющиеся нормальному закону распределения. Известны средние квадратичные



отклонения этих величин  $\sigma_X$  и  $\sigma_Y$ . Причем  $\sigma_X = \sigma_Y$ . Для этих случайных величин получены две выборки объемом  $n$ . В каком соотношении находятся доверительные интервалы для неизвестных математических ожиданий этих случайных величин, если соответствующие доверительные вероятности равны соответственно  $\gamma_X = 0,95$ ;  $\gamma_Y = 0,9$ .

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционный курс базируется на пассивном методе обучения, реализующем традиционную объяснительно-иллюстративную образовательную технологию, в рамках которой студенты выступают в роли слушателей, воспринимающих учебный материал и участвующих в дискуссиях и экспресс-опросах.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Конспект каждой лекции завершается перечнем контрольных вопросов, ответы на которые должны быть получены студентом в процессе самостоятельной проработки материала лекции при подготовке к очередному лекционному занятию.

Лабораторные занятия проводятся на основе интерактивных методов в виде творческих заданий экспериментального характера, направленных не столько на закрепление уже изученного материала, сколько на изучение нового, и выполняемые студентами, объединяемыми в малые группы (2-3 человека). Задания не имеют однозначного решения и соответствуют целям обучения.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторного занятия.

Краткое теоретическое введение по каждой из лабораторных работ и методические указания к их выполнению, а также требования к оформлению отчетов приведены в соответствующем методическом указании к их выполнению. Каждая лабораторная работа предполагает выполнение небольшого экспериментального исследования, на основе разработанной программы.



Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, рубежным контролям, выполнение контрольной работы, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>16</b>
<b>РАЗДЕЛ1</b> Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли  Предмет теории вероятностей и ее связь с реальностью. Событие. Случайные события как подмножества множества простейших исходов. Основные понятия алгебры событий. Вероятность события. Свойства вероятности. Частота, или статистическая вероятность, события. Принцип практической уверенности. Различные подходы к определению вероятности. Теорема сложения и следствия из нее. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения и следствия из нее. Система гипотез. Формула полной вероятности и теорема Байеса. Принятие решений: байесовский подход. Повторение испытаний. Формула Бернулли.	1
<b>РАЗДЕЛ2</b> Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин. Случайная ве-	2



<p>личина. Примеры случайных величин. Виды случайных величин (дискретные, непрерывные). Ряд распределения, многоугольник распределения. Функция распределения как универсальная характеристика случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Характеристики положения: математическое ожидание, мода, медиана. Моменты: дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Свойства математического ожидания и дисперсии. Другие числовые характеристики. Биномиальное распределение и его параметры. Использование биномиального распределения при решении задач, связанных с контролем качества продукции. Распределение Пуассона. Нормальное распределение и его параметры.</p> <p>Теоремы Муавра -Лапласа. Примеры решения задач. Показательное распределение и его параметры. Равномерное распределение и его параметры.</p>	
<p><b>Раздел 3. Закон больших чисел, центральная предельная теорема.</b></p> <p>Устойчивость средних и закон больших чисел. Сходимость по вероятности. Неравенство Чебышева. Основные предельные теоремы закона больших чисел. Центральная предельная теорема и ее приложения.</p>	2
<p><b>Раздел 4. Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии.</b></p> <p>Понятие о системе случайных величин. Система двух случайных величин. Закон распределения, функция распределения, условные законы распределения. Регрессия и корреляция. Коэффициент корреляции и его свойства. Линейная регрессия. Системы случайных величин. Многомерные распределения. Многомерное нормальное распределение.</p>	2
<p><b>Раздел 5. Случайные процессы. Стационарные</b></p>	2

<p><b>случайные процессы. Каноническое и спектральное разложение.</b></p> <p>Случайные процессы. Многомерные функции распределения. Автокорреляционная функция. Корреляционная теория случайных процессов. Каноническое и спектральное разложение стационарных процессов.</p>	
<p><b>Раздел 6. Выборка, преобразование выборки. Задачи математической статистики.</b></p> <p>Выборка, преобразование выборки. Уровни априорной информации. Основные задачи математической статистики.</p>	2
<p><b>Раздел 7. Оценки и их характеристики. Параметрические, непараметрические и робастные оценки. Основные методы нахождения оценок.</b></p> <p>Оценки и их характеристики. Эмпирическая функция распределения, гистограмма. Эмпирические моменты, медиана. Метод моментов, максимального правдоподобия. Точные распределения некоторых выборочных характеристик: распределение <math>\chi^2</math>; распределение <math>t</math> (Стьюдента); распределение <math>F</math> (Фишера). Непараметрические и робастные оценки сдвига и масштаба.</p>	2
<p><b>Раздел 8. Критерии и их характеристики. Параметрические и непараметрические критерии.</b></p> <p>Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы. Критерии и их характеристики. Параметрические и непараметрические критерии. Лемма Неймана-Пирсона. Статистическая проверка гипотез относительно средних нормального распределения: гипотеза о положении центра группирования; проверка гипотезы о равенстве двух центров распределения. Статистическая проверка гипотез относительно дисперсий нормального распределения: проверка гипотезы о равенстве дисперсий; проверка гипотезы об однородности ряда дисперсий.</p>	2



## Раздел 9. Доверительные интервалы.

Понятие доверительного интервала; доверительный интервал для среднего нормального распределения при известном и неизвестном  $\sigma$ ; доверительный интервал для  $\sigma$ ; доверительный интервал для вероятности; доверительные интервалы в случае асимптотически нормальных оценок.

1

Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	16
Подготовка к рубежным контролям по 4 часа на рубеж	4+4=8
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к экзамену	-
Подготовка к зачету	18
<b>Всего:</b>	<b>76</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ
2. Отчеты студентов по лабораторным работам
3. Контрольная работа
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2.
5. Вопросы к зачету.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
<b>Очная форма обучения</b>								
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов 3 семестр						
		Вид учебной работы:	КР	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет

		Балль- ная оценка:	86	$26 \cdot 8 = 166$	$166 \cdot 1 = 166$ 1 л.р.-10 час $56 \cdot 1 = 56$ 1 л.р.-4 час 216	12	13	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета				60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично			
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов				Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать не менее 50 баллов, выполнить и защитить все лабораторные работы, контрольную работу. Для получения зачета «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: – 61 балл для получения «автоматически» зачета По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на лабораторных занятиях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и вне учебных мероприятиях кафедры .			
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра				В случае если к промежуточной аттестации (зачету) студент набрал менее 50 баллов, то студенту необходимо набрать недостающее количество баллов, выполнить дополнительные задания до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного ее проведения преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 5 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем			



### **6.3 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежный контроль в 3 семестре осуществляется в форме экспресс-тестирования на лабораторных занятиях.

Экспресс-тестирование проводится в письменной форме, при этом каждый такой тест рубежного контроля 1 содержит 12 несложных вопросов/заданий по соответствующей теме, тест рубежного контроля 2 содержит 13 несложных вопросов/заданий по соответствующей теме.

Оценивается количество правильных ответов на задания теста: студент, ответивший правильно менее, чем на 6 заданий теста, считается не прошедшим тестирование и обязан повторно пройти этот тест во время консультации по дисциплине, а также во время проведения консультаций по дисциплине в форме собеседования.

На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится 1 академических час.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Примерные тестовые задания приведены ниже. Каждый вопрос оценивается в один балл.

Зачет проводится в традиционной (устной) форме: студент выполняет задания билета, включающего два теоретических вопроса и одну задачу, и отвечает преподавателю. Оцениваются полнота и правильность ответов студента на теоретические вопросы билета, его эрудиция в смежных вопросах, а также правильность решения задачи.

Вопросы к зачету доводятся до студентов на последней лекции в семестре. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов. На подготовку ответа студенту отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей , зачета**

**Примерный перечень вопросов для зачета**

#### **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

1. Вероятность как частота события. Классическая вероятностная модель. Аксиомы теории вероятностей
2. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теорема



сложения для классической модели. Следствия теоремы сложения.

3. Произведение событий. Зависимые и независимые события. Понятие условной вероятности. Теорема умножения для классической модели. Следствия теоремы умножения.
4. Формула полной вероятности.
5. Теорема Байеса.
6. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
7. Случайные величины, их виды и примеры.
8. Функция распределения как универсальная характеристика случайных величин и ее свойства.
9. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
10. Математическое ожидание случайной величины и ее свойства.
11. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
12. Равномерное распределение случайной величины и его параметры.
13. Биномиальное распределение случайной величины и его параметры.
14. Распределение Пуассона и его параметры.
15. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.
16. Системы случайных величин и их функциональные характеристики.
17. Зависимость случайных величин. Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции и его свойства.
18. Линейная средняя квадратическая регрессия  $Y$  на  $X$  ( $X$  на  $Y$ ).
19. Неравенство Чебышева.
20. Основные предельные теоремы. Центральная предельная теорема.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

21. Генеральная совокупности и выборка (основные понятия). Способы организации выборок. Вариационный ряд.
22. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Гистограмма. Полигон частот.
23. Состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания и дисперсии.
24. Доверительный интервал для математического ожидания при известном  $\sigma$ .
25. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для



математического ожидания при неизвестном  $a$ .

26. Распределение Хи – квадрат. Доверительный интервал для  $a$ .
27. Доверительный интервал для вероятности.
28. Проверка гипотез о среднем значении нормально распределенной случайной величины с известной дисперсией.
29. Проверка гипотез о среднем значении нормально распределенной случайной величины с неизвестной дисперсией.
30. Проверка гипотез о равенстве средних значений двух нормально распределенных случайных величин.
31. F-распределение. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух нормально распределенных величин.
32. Проверка гипотез о законе распределения (критерий Пирсона).
33. Статистическая оценка коэффициента корреляции и ее свойства.
34. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
35. Доверительные интервалы для параметров линейной регрессии.
36. Проверка значимости линейной регрессии.

### **Примеры тестовых заданий для рубежного контроля №1**

Случайность определяется:

- 1) через частоту событий
- 2) через распределение частот
- 3) через распределение вероятностей
- 4) через погрешность опыта

2. Вероятность несовместных событий равна:

- 1) произведению вероятностей
- 2) сумме вероятностей
- 3) 0
- 4) 1

3. Достоверным называют событие:

- 1) которое обязательно произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий
- 2) которое заведомо не произойдет, если будет осуществлена совокупность условий
- 3) которое при осуществлении совокупности условий может либо произойти, либо не произойти
- 4) которое уже произошло, несмотря на все условия.

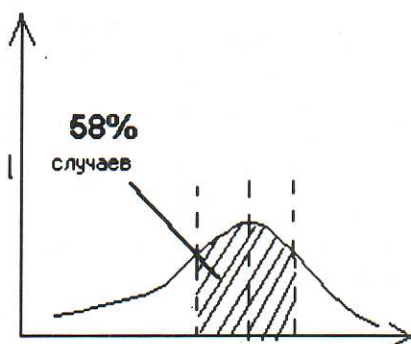
4. Случайным называют событие:
- 1) которое обязательно произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий
  - 2) которое заведомо не произойдет, если будет осуществлена совокупность условий
  - 3) которое при осуществлении совокупности условий может либо произойти, либо не произойти
  - 4) которое уже произошло, не смотря на все условия

5. Предметом изучения теории вероятности является

- 1) массовые случайные события
- 2) массовые достоверные события
- 3) массовые невозможные события
- 4) массовые элементарные события

### Примеры тестовых заданий для рубежного контроля №2

Какое распределение представлено на рисунке:



- 1) распределение Пуассона
- 2) нормальное распределение
- 3) равномерное распределение
- 4) показательное распределение
- 5) ни одно из перечисленных

### 6.5 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего и рубежных контролей, промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов приведены в УМК дисциплины



## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: В. Ш., 2003 - 480с.
- 2 Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М: «Высшая школа», 1999, 400 с
- 3.Иванов Б.Н.Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.:Издательство «Лань», 2019. - 224 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). – Доступ из ЭБС "Лань".
- 4.Фролов А.Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие - СПб.:Издательство «Лань», 2017. - 304 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).– Доступ из ЭБС "Лань".
- 5.Болотюк В.А., Болотюк Л.А. Теория вероятностей. Практикум и индивидуальные задания по комбинаторике (типовые расчеты): учебное пособие - СПб.:Издательство «Лань», 2018. - 72 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).– Доступ из ЭБС "Лань".

### 7.2 Дополнительная литература

1. Болотюк В.А., Болотюк Л.А. Теория вероятностей. Практикум и индивидуальные задания по комбинаторике (типовые расчеты): учебное пособие - СПб.:Издательство «Лань», 2018. - 72 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).– Доступ из ЭБС "Лань".
- 2.С.Э. Мاستицкий, В.К. Шитиков СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ R, Хайдельберг – Лондон – Тольятти 2014,
3. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика.-М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014, 352 с.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1	Симахин В.А., Черепанов О.С. Методические указания и задания для выполнения курсовой работы по теории вероятностей, КГУ, 2015
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Сайт дистанционного обучения в НОУ (Национальный Открытый Университет) «ИНТУИТ» содержит бесплатные курсы, программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки, интересные доклады и другую полезную информацию <http://www.intuit.ru>.

2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

3. Информационный сайт, содержащий справочные материалы по информатике, которые включают в себя курс лекций, схемы, презентации, рефераты и др. [informatikaplus.narod.ru](http://informatikaplus.narod.ru)

4. Сайт о высоких технологиях, новости индустрии из мира компьютерного «железа», тестовые испытания и обзоры оборудования [IXBT.com](http://IXBT.com).

5. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.

6. Система поддержки учебного процесса КГУ [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru).

7. Веб-сайт: <http://r-analytics.blogspot.com>

## 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера: Windows XP, Пакет R .

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории и классы, оснащенные современными компьютерами (все – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы), объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран). Дисциплина должна быть поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программные средства обеспечения учебного процесса должны включать: базовые (операционные системы (Windows); инструментальные средства программирования) и вспомогательные (программы презентационной графики; текстовые редакторы; графические редакторы).



Аннотация  
рабочей программы учебной дисциплины  
**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
СТАТИСТИКА**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета 10.05.03  
Информационная безопасность автоматизированных систем  
Специализация №7  
Обеспечение информационной безопасности  
распределенных информационных систем  
Форма обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестры: 3

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

**Раздел 1. Операции над случайными событиями. Определение вероятности, теоремы вероятностей. Схема испытаний Бернулли.**

**Раздел 2. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин.**

**Раздел 3. Закон больших чисел, центральная предельная теорема.**

**Раздел 4. Системы случайных величин, коэффициент корреляции, линия регрессии.**

**Раздел 5. Случайные процессы. Стационарные случайные процессы. Каноническое и спектральное разложение.**

**Раздел 6. Выборка, преобразование выборки. Задачи математической статистики.**

**Раздел 7. Оценки и их характеристики. Параметрические, непараметрические и робастные оценки. Основные методы нахождения оценок.**

**Раздел 8. Критерии и их характеристики. Параметрические и непараметрические критерии.**

**Раздел 9. Доверительные интервалы.**