

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Заочный факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан АВТФ

профессор, д.т.н. Гужов Владимир Иванович

“ ___ ” _____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЗФ

профессор, д.т.н. Темлякова Зоя Савельевна

“ ___ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика: Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы

ООП: специальность 230102.65 Автоматизированные системы обработки информации и управления

Шифр по учебному плану: ЕН.Ф.1.3

Факультет: заочный заочная форма обучения

Курс: 2 3, семестр: 4 5 6

Лекции: 14

Практические работы: 12 Лабораторные работы: -

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: -

Самостоятельная работа: 74

Экзамен: - Зачет: 5 6

Всего: 100

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 654600 Информатика и вычислительная техника.(№ 224 тех/дс от 27.03.2000)

ЕН.Ф.1.3, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления протокол № 5 от 06.06.2011

Программу разработал

доцент, к.т.н.

Ганелина Наталья Давидовна

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Фроловский Владимир Дмитриевич

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Фроловский Владимир Дмитриевич

1. Внешние требования

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.Ф.01.6	Аксиоматика теории вероятностей. Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия. Распределение монотонной функции от случайной величины. Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Точечные и интервальные оценки случайных величин. Критерии проверки гипотез. Статистические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Метод статистических испытаний.	100

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению (специальности): 654600 Информатика и вычислительная техника.(№ 224 тех/дс от 27.03.2000), специальность 230102.65 Автоматизированные системы обработки информации и управления. ЕН.Ф.1.3, дисциплины федерального компонента.
Адресат курса	Студенты 2 и 3 курса заочного отделения, обучающиеся по специальности 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления"
Основная цель (цели) дисциплины	После успешного освоения материала дисциплины студент будет знать основные законы распределения случайных величин, уметь вычислять числовые характеристики случайных величин, моделировать случайные явления.
Ядро дисциплины	Понятие случайной величины и ее описание, методы обработки статистических данных, случайные процессы.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Изучение дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика», «Математический анализ», «Математическая логика и теория алгоритмов». Основные положения курса должны быть использованы при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как «Надежность, эргономика и качество АСОИУ», «Моделирование систем», «Теория принятия решений» и др.

Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного освоения дисциплины студентам требуется предварительное усвоение следующих разделов математики: - линейная алгебра; - определители, матрицы и линейные отображения; - системы линейных алгебраических уравнений; - множества и отображения; - пределы и непрерывность функций одной переменной; - производные и дифференциалы функций одной переменной; - приложение дифференциального исчисления к исследованию функций - одной переменной; - исследование функций нескольких переменных; - неопределенные интегралы функций одной переменной; - определенные интегралы функций одной переменной.
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Дисциплина носит практико-ориентированный характер.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	об основных современных положениях и методах теории вероятностей и математической статистики и перспективах их использования
знать	
2	методы и модели изучения случайных явлений
3	методы статистической обработки и анализа экспериментальных данных
4	понятие случайного процесса и его характеристики
уметь	
5	решать стандартные теоретико-вероятностные задачи и рассчитывать числовые характеристики случайных величин
6	оценивать неизвестные параметры распределения и применять критерии проверки статистических гипотез
7	рассчитывать статистические характеристики случайных процессов
иметь опыт (владеть)	
8	решения задач теории вероятностей
9	статистической обработки экспериментальных данных
10	расчета статистических характеристики случайных процессов

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 4		
Модуль: Теория вероятностей		
Дидактическая единица: Аксиоматика теории вероятностей		
Теория вероятностей как научная дисциплина, связь с другими дисциплинами. История развития. Цели и задачи курса.	1	1
Случайное событие. Алгебра событий. Классификация случайных событий. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики.	1	2
Семестр: 5		
Модуль: Теория вероятностей		
Дидактическая единица: Аксиоматика теории вероятностей		
Условная вероятность. Основные теоремы теории вероятностей: Сложение, умножение. Основные теоремы теории вероятностей: формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли.	1	2
Дидактическая единица: Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия. Распределение монотонной функции от случайной величины		
Случайные величины. Классификация, законы распределения, числовые характеристики. Основные законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин.	2	2
Моделирование случайной величины с заданным законом распределения.	1	2
Семестр: 6		
Модуль: Теория вероятностей		
Дидактическая единица: Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент		
Системы случайных величин. Геометрическая интерпретация. Совместная функция распределения. Числовые характеристики.	1	2
Дидактическая единица: Закон больших чисел и центральная предельная теорема		
Условные законы распределения. Зависимость и независимость случайных величин, корреляция. Предельные теоремы: закон больших чисел и центральная предельная теорема.	1	2
Модуль: Математическая статистика		
Дидактическая единица: Точечные и интервальные		

оценки случайных величин		
Математическая статистика. Основные понятия. Обработка результатов измерений.	1	1, 3
Статистические оценки. Точечные оценки. Свойства и методы получения. Доверительные оценки. Способы построения доверительного интервала.	1	3
Дидактическая единица: Критерии проверки гипотез		
Проверка статистических гипотез. Наиболее мощные критерии.	1	3
Модуль: Случайные процессы		
Дидактическая единица: Статические характеристики случайных процессов		
Понятие случайной функции, случайного процесса. Элементарная случайная функция. Способы описания случайных процессов. Основные характеристики случайных процессов. Корреляционная функция. Взаимная корреляционная функция двух процессов. Каноническое разложение случайного процесса.	1	1, 4
Дидактическая единица: Стационарный случайный процесс. Метод статистических испытаний		
Стационарные случайные процессы. Эргодическое свойство. Спектральное разложение стационарного случайного процесса. Стационарный белый шум. Марковские случайные процессы. Марковские цепи. Линейные преобразования.	1	4
Простейший поток однородных событий. Моделирование марковского случайного процесса.	1	4

Практические занятия

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 5			
Модуль: Теория вероятностей			
Дидактическая единица: Аксиоматика теории вероятностей			
Элементы комбинаторики. Вероятность события. Методы подсчёта вероятностей	Студент определяет, к какому классу принадлежит предлагаемая задача, обосновывает выбор метода решения, находит решение, анализирует результаты, обсуждает результаты.	1	5, 8
Сумма и произведение событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли.	Студент определяет, к какому классу принадлежит предлагаемая задача, обосновывает выбор	2	5, 8

	метода решения, находит решение, анализирует результаты, обсуждает результаты.		
Дидактическая единица: Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия. Распределение монотонной функции от случайной величины			
Случайные величины: законы распределения, числовые характеристики.	Студент определяет, к какому классу принадлежит предлагаемая задача, обосновывает выбор метода решения, находит решение, анализирует результаты, обсуждает результаты.	2	5, 8
Моделирование случайной величины с заданным законом распределения.	Студент определяет, к какому классу принадлежит предлагаемая задача, обосновывает выбор метода решения, находит решение, анализирует результаты, обсуждает результаты.	1	5, 8
Семестр: 6			
Модуль: Теория вероятностей			
Дидактическая единица: Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент			
Системы случайных величин. Числовые характеристики. Зависимость и независимость. Корреляционный момент.	Студент определяет, к какому классу принадлежит предлагаемая задача, обосновывает выбор метода решения, находит решение, анализирует результаты, обсуждает результаты.	1	5, 8
Модуль: Математическая статистика			
Дидактическая единица: Точечные и интервальные оценки случайных			

величин			
Обработка результатов измерений.	Студент определяет, к какому классу принадлежит предлагаемая задача, обосновывает выбор метода решения, находит решение, анализирует результаты, обсуждает результаты.	1	9
Получение статистических оценок. Проверка статистических гипотез.	Студент определяет, к какому классу принадлежит предлагаемая задача, обосновывает выбор метода решения, находит решение, анализирует результаты, обсуждает результаты.	2	6, 9
Модуль: Случайные процессы			
Дидактическая единица: Статические характеристики случайных процессов			
Характеристики случайного процесса. Линейные преобразования.	Студент определяет, к какому классу принадлежит предлагаемая задача, обосновывает выбор метода решения, находит решение, анализирует результаты, обсуждает результаты.	1	10, 7
Дидактическая единица: Стационарный случайный процесс. Метод статистических испытаний			
Стационарный случайный процесс и его характеристики.	Студент определяет, к какому классу принадлежит предлагаемая задача, обосновывает выбор метода решения, находит решение, анализирует результаты, обсуждает результаты.	1	10, 7

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 4, Подготовка к занятиям

В четвертом семестре предусмотрена только установочная лекция.

Семестр- 5, Подготовка к зачету

Самостоятельная работа - 7 час. при подготовке к зачету заключается в повторении и закреплении тем, рассмотренных на лекциях, сборе дополнительных материалов, поиске примеров использования рассмотренных методов при решении задач из различных предметных областей.

Примеры вопросов к зачету:

1. Случайное событие. Алгебра событий. Классификация случайных событий.
2. Основные теоремы теории вероятностей: формула полной вероятности, формула Байеса, 3. Формула Бернулли.

Семестр- 5, Контрольные работы

Задачи для самостоятельного решения (на выполнение отводится 30 ч. в семестре)

1. В ящике 10 деталей, из них 4 бракованных. Отбирают наугад 5 деталей. Заданы события $A = \{\text{среди отобранных деталей ровно 2 бракованных}\}$, $B = \{\text{среди отобранных деталей хотя бы одна - брак}\}$. Найти $P(A)$, $P(B)$.
2. Допустим, что в семье вероятность рождения мальчика и девочки одинакова. Какое количество детей нужно планировать семье, чтобы вероятность иметь хотя бы одного мальчика было больше 0,9?
3. Техническое устройство состоит из трех узлов, заданы вероятности отказа каждого из них: 0,1; 0,15; 0,15. Устройство испытывают в течение времени T . Оказывается, что 2 узла отказали. Какие узлы отказали вероятнее всего?
4. Сколько автомобилей в одном городе можно обеспечить государственными регистрационными знаками, если каждый регистрационный знак состоит из кода города, трёх букв, имеющих одинаковое начертание как в русском, так и в латинском алфавите («A», «B», «E», «K», «M», «H», «O», «P», «C», «T», «U», «X»), и трех цифр (кроме сочетания 000).
5. Среди всех новорожденных в городе за 1 день отбирают наугад 5 малышей. Случайная величина $X = \{\text{число мальчиков среди отобранных}\}$. Описать и исследовать случайную величину и найти вероятность того, что среди отобранных будет хотя бы 1 мальчик.
6. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле $p=0,9$. Стрелку выдают по 1 патрону до тех пор, пока он не промахнется. Случайная величина $X = \{\text{число выданных патронов}\}$. Каково среднее число патронов, выданных стрелку?

Семестр- 5, Подготовка к занятиям

Самостоятельная работа - 7 час.

В рамках подготовки к занятиям студенты повторяют пройденные темы, знакомятся с формулами, изучают примеры задач.

Семестр- 6, Подготовка к зачету

Самостоятельная работа - 8 час. при подготовке к зачету, которая заключается в повторении и закреплении тем, рассмотренных на лекциях, сборе дополнительных

материалов, поиске примеров использования рассмотренных методов при решении задач из различных предметных областей.

Примеры вопросов к зачету:

1. Марковские случайные процессы.
2. Корреляционная функция. Взаимная корреляционная функция двух процессов. Каноническое разложение случайного процесса.
3. Стационарные случайные процессы. Эргодическое свойство.
4. Спектральное разложение стационарного случайного процесса.
5. Стационарный белый шум.
6. Линейные преобразования.

Семестр- 6, Контрольные работы

На выполнение контрольной работы отводится 20 ч.

Задание

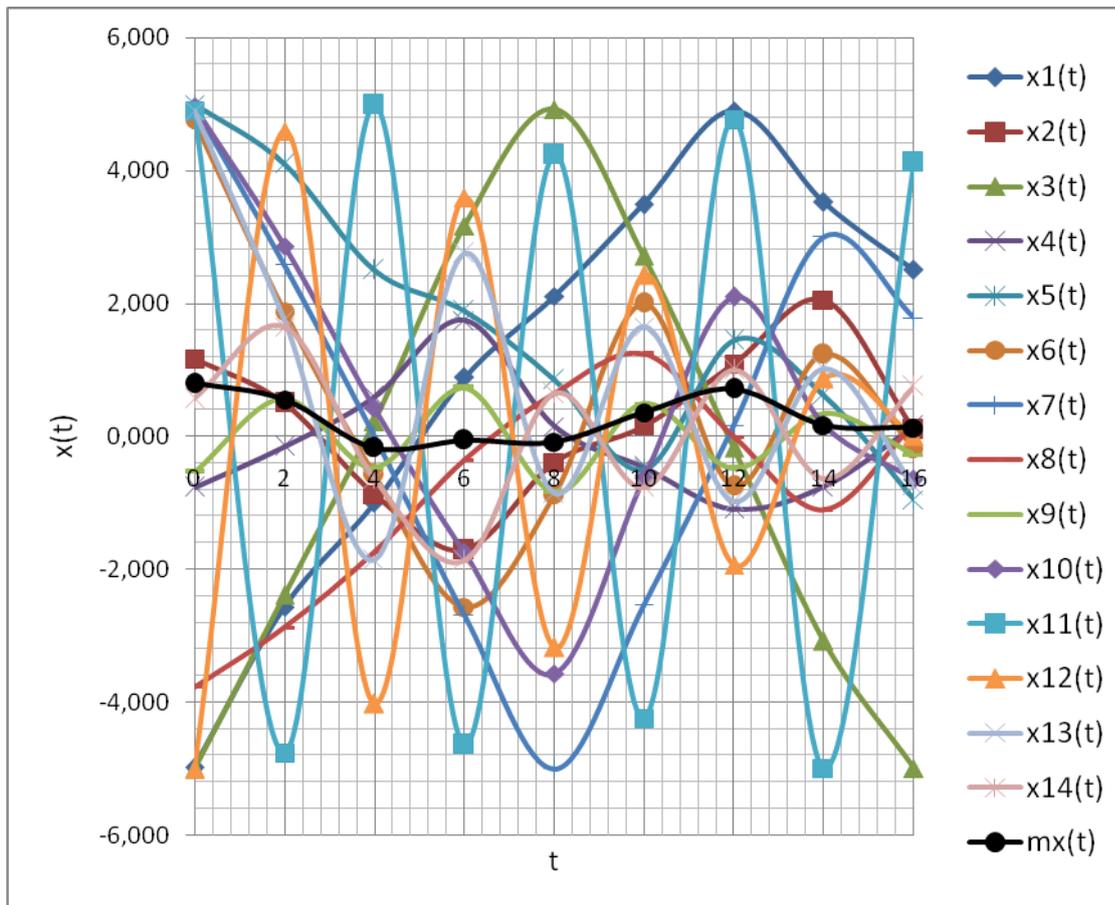
Случайная функция $X(t)$ задана совокупностью 14 реализаций. Найти ее характеристики: $m_x(t)$ – математическое ожидание, $D_x(t)$ – дисперсию, $\sigma_x(t)$ – среднее квадратическое отклонение, $K_x(t, t')$ – корреляционную функцию, $g_x(t, t')$ – нормированную корреляционную функцию, $S_x(w)$ – спектральную плотность в декартовой форме и $S_x^*(w)$ – спектральную плотность в комплексной форме.

Решение

Случайным образом зададим семейство кривых (**Таблица 1**):

$x(t) \setminus t$	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$x1(t)$	-4,978	-2,571	-1,002	0,888	2,107	3,491	4,902	3,528	2,504
$x2(t)$	1,167	0,500	-0,870	-1,705	-0,388	0,159	1,089	2,050	0,099
$x3(t)$	-5,000	-2,388	0,225	3,170	4,922	2,719	-0,176	-3,077	-4,990
$x4(t)$	-0,765	-0,150	0,595	1,748	0,150	-0,459	-1,095	-0,760	0,157
$x5(t)$	5,000	4,100	2,500	1,890	0,850	-0,500	1,450	0,620	-0,950
$x6(t)$	4,760	1,876	-0,576	-2,569	-0,876	2,005	-0,748	1,239	-0,178
$x7(t)$	4,970	2,578	0,000	-2,689	-4,999	-2,540	0,169	3,005	1,786
$x8(t)$	-3,769	-2,876	-1,739	-0,357	0,642	1,239	-0,006	-1,106	0,185
$x9(t)$	-0,540	0,570	-0,470	0,730	-0,840	0,490	-0,480	0,340	-0,280
$x10(t)$	4,954	2,860	0,422	-1,754	-3,567	-0,638	2,099	0,176	-0,647
$x11(t)$	4,899	-4,765	4,987	-4,639	4,233	-4,239	4,765	-4,989	4,123
$x12(t)$	-5,000	4,590	-4,017	3,590	-3,170	2,430	-1,930	0,870	0,000
$x13(t)$	4,900	1,750	-1,860	2,750	-0,853	1,650	-0,984	1,023	-0,750
$x14(t)$	0,565	1,648	-0,641	-1,864	0,643	-0,764	1,005	-0,642	0,753

График 1:



Рассчитаем математическое ожидание (Таблица 2):

$$m_x(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i(t), \text{ где } n=14$$

Рассчитаем дисперсию (Таблица 2):

$$D_x(t) = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - m_x^2(t) \right] \cdot \frac{n}{n-1}, \text{ где } n=14$$

Рассчитаем среднее квадратическое отклонение (Таблица 2):

$$\sigma_x(t) = \sqrt{D_x(t)}$$

Таблица 2:

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16
mx(t)	0,797	0,552	-0,175	-0,058	-0,082	0,360	0,719	0,163	0,129
Dx(t)	17,504	7,818	4,355	6,411	7,552	4,468	4,227	5,058	4,135
σx(t)	4,184	2,796	2,087	2,532	2,748	2,114	2,056	2,249	2,033

Рассчитаем матрицу корреляционных моментов (корреляционную функцию) (Таблица 3):

$$K_x(t, t') = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i(t) \cdot x_i(t') - m_x(t) \cdot m_x(t') \right] \frac{n}{n-1}, \text{ где } n=14$$

Таблица 3:

t' \ t	0	2	4	6	8	10	12	14	16
0	17,504	3,803	4,465	-5,776	-3,568	-5,646	1,117	0,279	2,116
2		7,818	-2,195	1,710	-5,806	0,380	-2,918	3,319	-1,337
4			4,355	-2,579	2,665	-3,150	2,545	-2,558	1,187
6				6,411	0,499	3,620	-2,525	0,708	-3,173

8					7,552	0,512	2,418	-3,908	-0,576
10						4,468	-1,372	1,729	-2,211
12							4,227	-0,550	2,366
14								5,058	0,485
16									4,135

Рассчитаем коэффициенты нормированной корреляционной функции (Таблица 4):

$$r_x(t, t') = \frac{K_x(t, t')}{\sigma_x(t)\sigma_x(t')}$$

Таблица 4:

t \ t'	0	2	4	6	8	10	12	14	16
0	1,000	0,325	0,511	-0,545	-0,310	-0,638	0,130	0,030	0,249
2		1,000	-0,376	0,242	-0,756	0,064	-0,508	0,528	-0,235
4			1,000	-0,488	0,465	-0,714	0,593	-0,545	0,280
6				1,000	0,072	0,676	-0,485	0,124	-0,616
8					1,000	0,088	0,428	-0,632	-0,103
10						1,000	-0,316	0,364	-0,514
12							1,000	-0,119	0,566
14								1,000	0,106
16									1,000

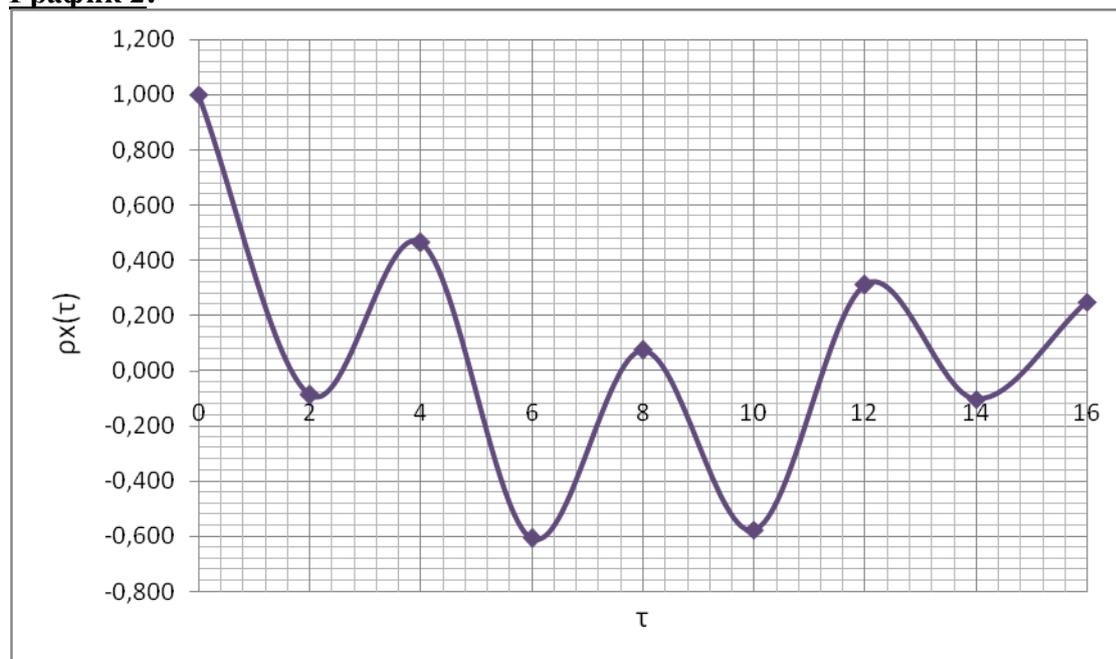
Рассчитаем средние нормированные значения корреляционной функции (Таблица 5):

$$\rho_x(\tau) = \frac{\sum \text{диагональных_элементов}}{\text{количество_диагональных_элементов}}$$

Таблица 5:

τ	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$\rho_x(\tau)$	1,000	0,088	0,464	0,608	0,074	0,577	0,312	0,103	0,249

График 2:



$$\rho_x(\tau) = a_0 e^{a_1 \tau}$$

$$1 = a_0 e^{1 \cdot 0} \Rightarrow a_0 = 1$$

(параметры a_1 и a_0 находим из условия)

Аппроксимируем график (**Таблица 6**):

Выберу точку $\tau=8$;

$$0,074 = e^{(a_1 \cdot 8)}$$

$$\ln(0,074) = a_1 \cdot 8;$$

$$-2,60369 = a_1 \cdot 8;$$

$$a_1 = -0,32546;$$

$$\rho_x(\tau) = e^{-0,32546\tau}$$

Таблица 6:

τ	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$\rho_x^*(\tau)$	1,000000	0,521566	0,272031	0,141882	0,074001	0,038596	0,020130	0,010499	0,005476

График 3:

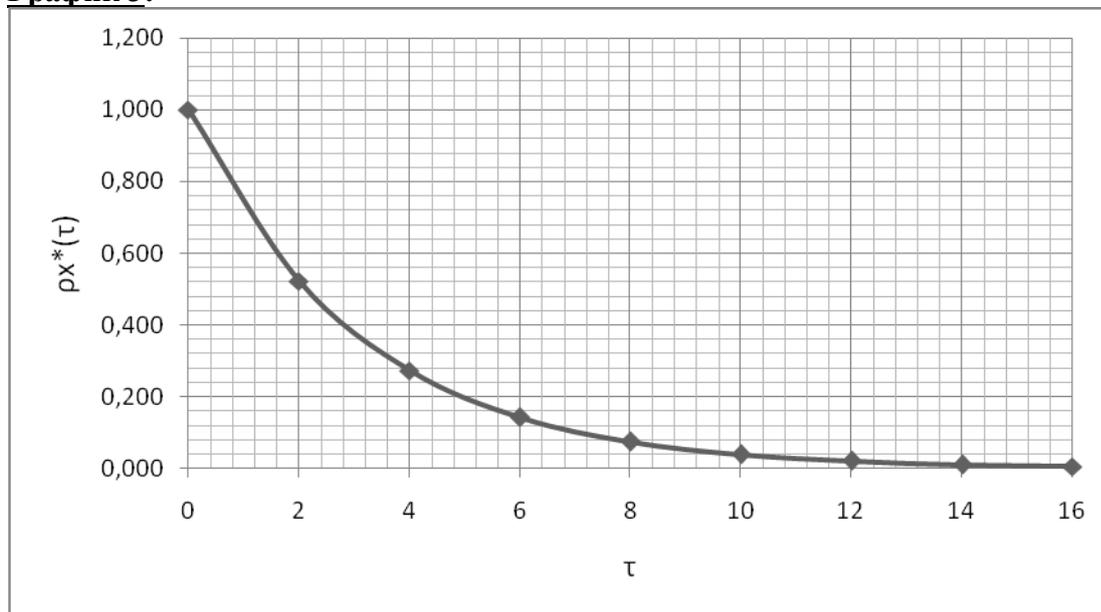
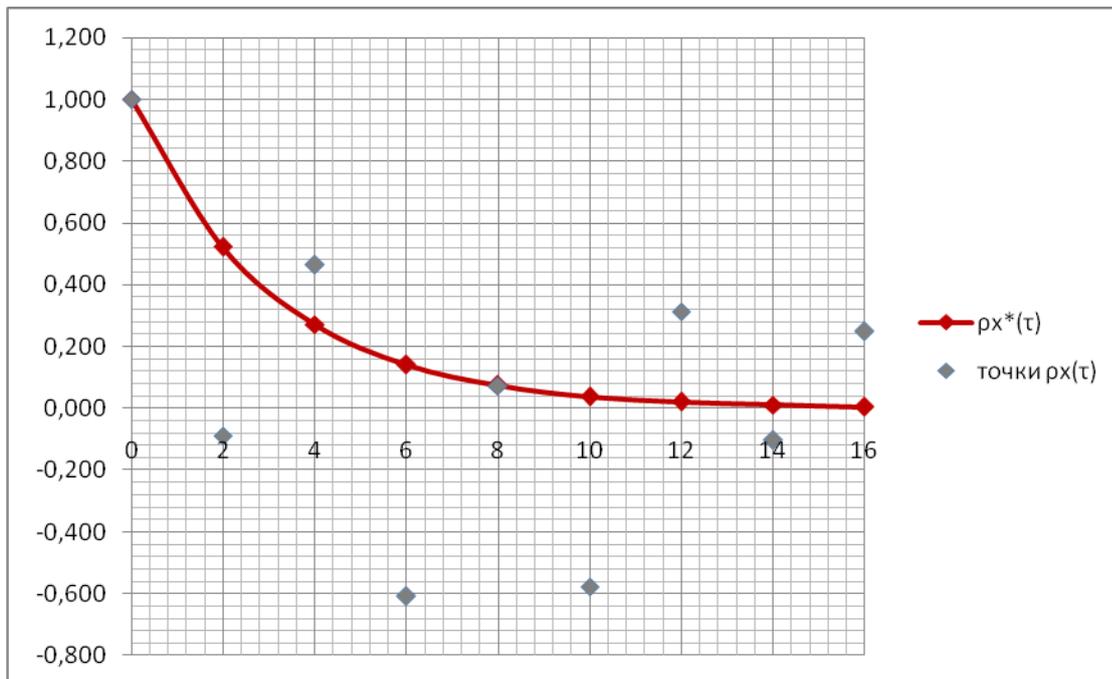


График 4:



Рассчитаем спектральную плотность (Sx(w)) и спектральную плотность в комплексной форме (Sx*(w)):

$$S_x(w) = \frac{2}{\pi} \cdot \int_0^{\infty} \rho_x(\tau) \cdot \cos(\omega\tau) d\tau$$

$$S_x^*(w) = \frac{1}{2\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \rho_x(\tau) \cdot e^{-i\omega\tau} d\tau$$

И по формулам (Sx(w) (Таблица 7) и Sx*(w) (Таблица 8) расчетные):

$$S_x(\omega) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} e^{-0.32546\tau} \cos \omega\tau d\tau = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{e^{-0.32546\tau}}{((-0.32546)^2 + \omega^2)} \cdot (-0.32546 \cos \omega\tau + \omega \sin \omega\tau) \Big|_0^{\infty} =$$

$$= \frac{0.32546 \cdot 2}{\pi(0.32546^2 + \omega^2)} = \frac{0.65092}{\pi(0.32546^2 + \omega^2)}$$

$$S_x^*(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-0.32546\tau - i\omega\tau} d\tau = \frac{2}{2\pi} \left(\int_0^{\infty} e^{-0.32546\tau} \cdot e^{-i\omega\tau} d\tau \right) =$$

$$= \left[\text{о формуле Эйлера: } e^{-i\psi} = \cos \psi - i \cdot \sin \psi \right]$$

$$= \frac{2}{2\pi} \cdot \int_0^{\infty} e^{-0.32546\tau} \cdot (\cos \omega\tau - i \sin \omega\tau) d\tau = \frac{0.65092}{2\pi(0.32546^2 + \omega^2)}$$

Рассчитаем интегралы с помощью программы Mathcad:

Sx(w) (Таблица 7).

(Таблица 7):

w	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Sx(w)	1,956	1,42	0,779	0,445	0,278	0,187	0,134	0,1	0,078	0,062	0,05
расчетные	1,956063	1,419877	0,779148	0,444696	0,277769	0,18735	0,134026	0,100291	0,07772	0,061924	0,050462

(Таблица 8):

w	-2	-1,8	-1,6	-1,4	-1,2	-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0
Sx*(w)	0,025	0,031	0,039	0,05	0,067	0,094	0,139	0,222	0,39	0,71	0,978
расчетные	0,025231	0,030962	0,03886	0,050146	0,067013	0,093675	0,138884	0,222348	0,389574	0,709939	0,978032

w	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Sx*(w)	0,71	0,39	0,222	0,139	0,094	0,067	0,05	0,039	0,031	0,025
расчетные	0,709939	0,389574	0,222348	0,138884	0,093675	0,067013	0,050146	0,03886	0,030962	0,025231

И по данным Таблицы 7 и Таблицы 8 построим графики функции $Sx(w)$ (График 5) и $Sx^*(w)$ (График 6):

График 5:

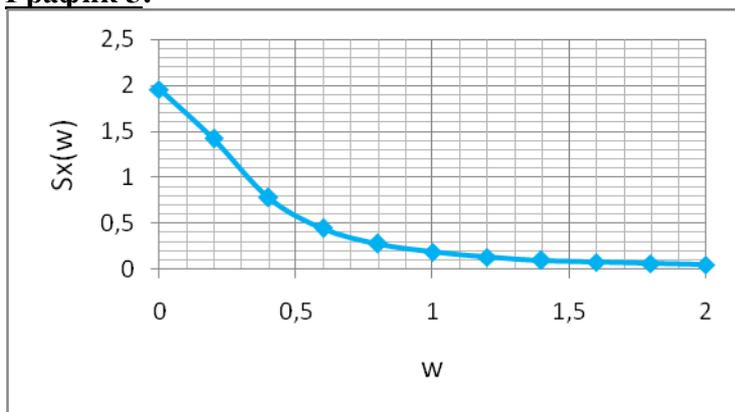
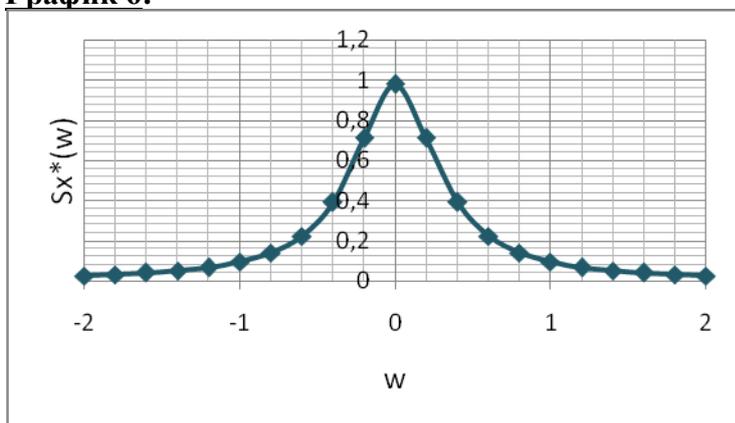
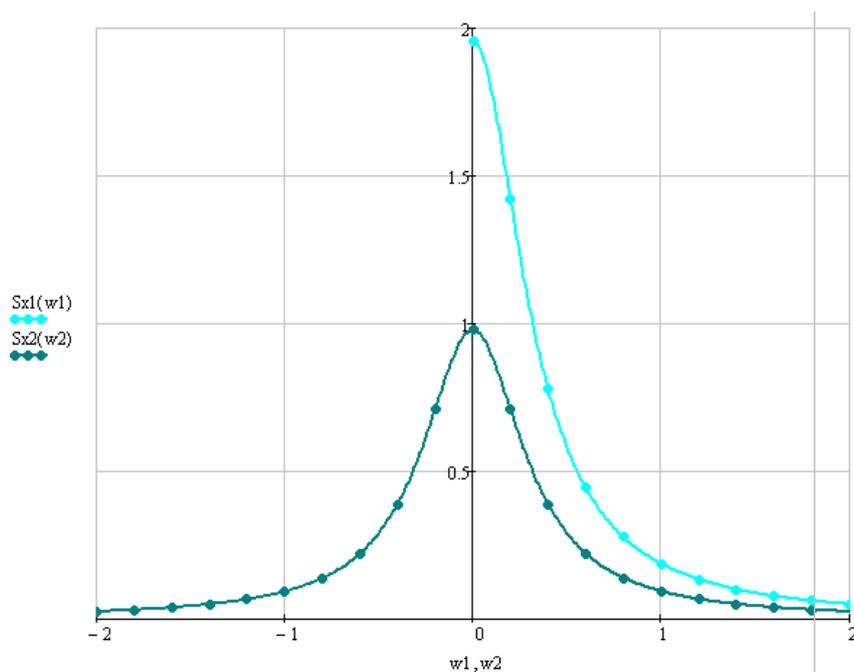


График 6:



Построим графики $Sx(w)$ и $Sx^*(w)$ в одной системе координат (График 7):



Где $Sx1(w1)$ – это спектральная плотность $Sx(w)$ в декартовой форме, и $Sx2(w2)$ – спектральная плотность $Sx^*(w)$ в комплексной форме.

Список используемой литературы:

Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов.-М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. - 544 с.

Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – Учеб пособие дл втузов.- М.: Высш. шк., 2000. – 383с.

Семестр- 6, Подготовка к занятиям

Самостоятельная работа - 6 час.

В рамках подготовки к занятиям студенты повторяют пройденные темы, знакомятся с формулами, изучают примеры задач.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Таблица 6.1

Оценка степени подготовки студентов по дисциплине «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы»

Работа на практических занятиях		Контрольная работа		Подготовка в семестре	
Диапазон баллов	Оценка	Диапазон баллов	Оценка	Диапазон баллов	Оценка
17-20	отлично	35-40	отлично	52-60	отлично
14-16	хорошо	28-34	хорошо	41-51	хорошо
10-13	удовл.	21-27	удовл.	31-40	удовл.
Не более 10	неудовл.	Не более 20	неудовл.	Не более 30	неудовл.

Итоговая аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы»

Итоговая аттестация на зачете		Итоговая оценка по дисциплине			
Диапазон баллов	Традиционная оценка	Диапазон баллов	Оценка ECTS	Традиционная оценка	Зачет
35-40	отлично	85-100	A+,A,A-	отлично	зачтено
29-36	хорошо	76-84 65-75	B+,B,B- C+	хорошо	
20-28	удовл.	60-64 52-59 44-51	C,C- D+,D,D- E	удовл.	
Не более 19	неудовл.	Не более 50	FX,F	неудовл.	незачтено

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : [учебное пособие для вузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2007. - 490, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Вентцель Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2003. - 427, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2006. - 478, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
4. Боровков А. А. Математическая статистика : учебник / А. А. Боровков. - СПб. [и др.], 2010. - 703 с. : табл. - На обл.: Знание! Уверенность! Успех!.
5. Веричев С. Н. Специальные главы высшей математики : руководство к решению задач по теории вероятностей : учебное пособие / С. Н. Веричев, В. И. Икрянников, В. И. Бутырин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 98, [1] с. : табл., ил.
6. Волков И. К. Случайные процессы : [учебник для вузов] / И. К. Волков, С. М. Зуев, Г. М. Цветкова ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М., 2006. - 447 с. - Рекомендовано МО.
7. Бекарева Н. Д. Случайные процессы : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 222, [1] с. : ил.

В электронном виде

1. Веричев С. Н. Специальные главы высшей математики : руководство к решению задач по теории вероятностей : учебное пособие / С. Н. Веричев, В. И. Икрянников, В. И. Бутырин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 98, [1] с. : табл., ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/verichev.pdf>
2. Бекарева Н. Д. Случайные процессы : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 222, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/bek.rar>

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Вентцель А. Д. Курс теории случайных процессов : Учеб. пособие для мех.-мат. фак. ун-тов / А. Д. Вентцель. - М., 1975. - 320 с.

2. Вентцель Е. С. Прикладные задачи теории вероятностей / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 1983. - 416 с. : ил.
3. Сборник задач по математической статистике : учебное пособие / [И. С. Борисов и др. ; под ред. А. А. Боровкова] ; НГУ. - Новосибирск, 1989. - 57, [2] с.
4. Боровков А. А. Теория вероятностей : Учебное пособие / А. А. Боровков. - М., 1986. - 431 с. : ил.
5. Боровков А. А. Математическая статистика : оценка параметров. проверка гипотез: учебное пособие для вузов / А. А. Боровков. - М., 1984. - 472 с. - Рекомендовано МО.
6. Боровков А. А. Вероятностные процессы в теории массового обслуживания / А. А. Боровков. - М., 1972. - 367 с.
7. Бородихин В. М. Высшая математика. Т. 4.2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. М. Бородихин, А. П. Ковалевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 255 с. : ил.
8. Бородихин В. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум. Ч. 1 : Учеб. пособие для техн. и эконом. спец. вузов. - Новосибирск, 2000. - 160с. : ил.
9. Ширяев А. Н. Вероятность : Учебное пособие. - М., 1989. - 640 с.
10. Барра Ж. Основы математической статистики / Ж.-Р. Барра ; пер. с фр. А. Л. Рухина, А. Н. Ширяева. - М., 1974. - 275 с. : ил.
11. Феллер В. Введение в теорию вероятности и ее приложения. В 2 т.. Т. 1 : пер. с англ. / В. Феллер ; пер. с пересмотрен. 3-го англ. изд. Ю. В. Прохорова с пред. А. Н. Колмогорова. - М., 1984. - 527 с. : ил., табл.
12. Феллер В. Введение в теорию вероятности и ее приложения. В 2 т.. Т. 2 : пер. с англ. / В. Феллер ; пер. со 2-го англ. изд. Ю. В. Прохорова. - М., 1984. - 751 с.
13. Прохоров Ю. В. Теория вероятностей. Основные понятия. Предельные теоремы. Случайные процессы : [справочник] / Ю. В. Прохоров, Ю. А. Розанов. - М., 1987. - 397 с. : ил.
14. Колмогоров А. Н. Введение в теорию вероятностей / А. Н. Колмогоров, И. Г. Журбенко, А. В. Прохоров. - М., 1995. - 175с.
15. Гнеденко Б. В. Элементарное введение в теорию вероятностей / Б. В. Гнеденко, А. Я. Хинчин. - М., 2003. - 206 с. : ил.
16. Случайные процессы, математическая статистика и их приложение : [сборник статей] / [Н. Арато и др. ; под ред. Б. В. Гнеденко, Ю. А. Розанова] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 1989. - 70 с.
17. Зубков А. М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие / А. М. Зубков, Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков. - СПб. [и др.], 2009. - 317, [2] с. : табл.
18. Гихман И. И. Введение в теорию случайных процессов : учебное пособие для физ.-мат. специальностей вузов / И. И. Гихман, А. В. Скороход. - М., 1977. - 567 с. - Рекомендовано МО.
19. Скороход А. В. Вероятность вокруг нас / А. В. Скороход. - Киев, 1980. - 192, [3] с.
20. Ежов И. И. Элементы комбинаторики : учебное пособие / И. И. Ежов, А. В. Скороход, М. И. Ядренко ; пер. с укр. З. Л. Кулик. - М., 1977. - 79, [1] с. : табл., схемы
21. Скороход А. В. Элементы теории вероятностей и случайных процессов : Учебник для вузов. - Киев, 1980. - 343 с. : ил.
22. Теория вероятностей : сборник задач / [А. Я. Дороговцев и др.] ; под общ ред. А. В. Скорохода. - Киев, 1980. - 431, [1] с. - Рекомендовано МО.
23. Гихман И. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для математических специальностей университетов и технических вузов / И. И. Гихман, А. В. Скороход, М. И. Ядренко. - Киев, 1979. - 408 с. : ил. - Рекомендовано МО.
24. Теория вероятностей : [учебник для втузов] / [А. В. Печинкин и др.] ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М., 2006. - 455 с. : ил. - Рекомендовано МО.
25. Секей Г. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике / Г. Секей ; пер. с англ. В. В. Ульянова, под ред. В. В. Сазонова. - М., 1990. - 240 с.

26. Семенчин Е. А. Теория вероятностей в примерах и задачах : [учебник для вузов по специальности "Прикладная математика"] / Е. А. Семенчин. - СПб. [и др.], 2007. - 350, [1] с. : ил. - Рекомендовано УМО.
27. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : 23 книги в PDF-формате. - Ижевск, 2004. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера.
28. Огарков М. А. Методы статистического оценивания параметров случайных процессов / М. А. Огарков. - М., 1990. - 206, [1] с. : схемы
29. Колмогоров А. Н. Основные понятия теории вероятностей / А. Н. Колмогоров. - М., 1974. - 119 с.
30. Розанов Ю. А. Стационарные случайные процессы / Ю. А. Розанов. - М., 1990. - 271, [1] с.
31. Розанов Ю. А. Лекции по теории вероятностей : учебное пособие для вузов. - М., 1986. - 120 с. - Рекомендовано МО.
32. Яковлев В. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. П. Яковлев. - М., 2008. - 181 с.
33. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие / [Б. Г. Володин и др.] ; под общ. ред. А. А. Свешникова. - СПб. [и др.], 2007. - 445 с. : ил.. - Авт. указаны на обороте тит. л.
34. Beichelt F. E. Stochastic processes in science, engineering and finance / Frank Beichelt. - Boca Raton, 2006. - 417 p. : ill.. - Пер. загл.: Случайные процессы в науке, технике и финансах.
35. Козлов М. В. Элементы теории вероятностей в примерах и задачах : учебное пособие по специальности "Математика" / М. В. Козлов. - М., 1990. - 343, [1] с.
36. Грузман И. С. Применение теории случайных процессов : учебное пособие / И. С. Грузман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 81, [2] с. : ил.
37. Тутубалин В. Н. Теория вероятностей и случайных процессов : основы математического аппарата и прикладные аспекты : учебное пособие для физико-математических и физико-технических специальностей вузов / В. Н. Тутубалин. - М., 1992. - 400 с.
38. Самойло К. А. Теория случайных процессов : учебное пособие / К. А. Самойло, М. Р. Витоль, Э. М. Черниговская. - М., 1989. - 76 с. : ил.
39. Шуренков В. М. Эргодические процессы Маркова / В. М. Шуренков. - М., 1989. - 336 с.
40. Грибанов Ю. И. Спектральный анализ случайных процессов / Ю. И. Грибанов, В. Л. Мальков. - М., 1974. - 238, [1] с. : схемы, табл.

В электронном виде

1. Грузман И. С. Применение теории случайных процессов : учебное пособие / И. С. Грузман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 81, [2] с. : ил.. - Режим доступа:
http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_gruzman.rar

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : [учебное пособие для втузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2006. - 446, [2] с. - Рекомендовано МО.
2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 403, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
3. Альсова О. К. Моделирование систем : учебное пособие / О. К. Альсова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 71, [1] с. : ил.

В электронном виде

1. Альсова О. К. Моделирование систем : учебное пособие / О. К. Альсова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 71, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/07_AIsova.rar

8.2 Программное обеспечение

1. Microsoft, Office 2007, Использование в лабораторных работах компонентов пакета MS Word, MS Excel, MS Access и MS Powerpoint для чтения лекций.

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Образцы теоретических вопросов для итоговой аттестации

1. Случайные события. Алгебра событий.
2. Основные формулы вычисления вероятностей. Умножение.
3. Основные формулы вычисления вероятностей. Полной вероятности.
4. Дискретные СВ. основные определения. Характеристики.
5. Непрерывные СВ. основные определения. Характеристики.
6. Системы непрерывных СВ. основные определения. Характеристики.
7. Математическая статистика. Выборка, генеральная совокупность.
8. Основные выборочные характеристики. Эмпирическая функция распределения. Моменты.
9. Критерии согласия. Хи-квадрат.
10. Оценка параметров по выборке. Точечные оценки. Метод моментов.
11. Оценка параметров по выборке. Доверительные оценки.