

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.03.01 ТЕОРИЯ СЛУЧАЙНЫХ ФУНКЦИЙ**

**Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах**

**Профиль подготовки «Системы и средства автоматизации технологических процессов»**

**Квалификация (степень) выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теория случайных функций» являются:

- формирование фундаментальных теоретических знаний;
- развитие навыков современных видов математического мышления;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория случайных функций» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Теория случайных функций» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Математика	Дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, теория вероятностей и основы математической статистики
Информатика	Базовые понятия информатики, основы моделирования, алгоритмизации и программирования, информационные технологии

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Государственная итоговая аттестация	

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	1-ый этап: знать основные понятия, теоремы и методы теории случайных функций  2-ой этап: знать основные алгоритмы и типовые модели, используемые при описании случайных процессов	1-ый этап: уметь логически мыслить  2-ой этап: уметь употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	1-ый этап: владеть основными приемами и способами построения логических рассуждений  2-ой этап: владеть навыками использования математического аппарата
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	1-ый этап: знать основные понятия, теоремы и методы теории случайных функций  2-ой этап: знать основные методы обработки и анализа экспериментальных данных, используемые при описании случайных процессов	1-ый этап: уметь составлять типовые математические модели для решения прикладных задач  2-ой этап: уметь использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач	1-ый этап: владеть методами построения моделей и решения прикладных задач  2-ой этап: владеть методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств

**4. Объем дисциплины**

Объем дисциплины «Теория случайных функций» составляет **3** зачетных единицы (**108** академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 7	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Лекции (Л)	30		30	
2	Лабораторные работы (ЛР)	28		28	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		24		24
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		24		24
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	x	x	зачет	
13	Всего	60	48	60	48

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1 Случайная функция и ее характеристики</b>	7	<b>6</b>	<b>6</b>				x		<b>4</b>	<b>4</b>	x	<b>ОК-7 ПК-2</b>
1.1.	<b>Тема 1</b> Понятие случайной функции	7	2	2				x			2	x	ОК-7 ПК-2
1.2.	<b>Тема 2</b> Корреляционная теория случайных функций	7	4	4				x		4	2	x	ОК-7 ПК-2
2.	<b>Раздел 2 Линейные преобразования случайной функции. Стационарный случайный процесс</b>	7	<b>8</b>	<b>8</b>				x		<b>4</b>	<b>4</b>	x	<b>ОК-7 ПК-2</b>
2.1.	<b>Тема 3</b> Линейные преобразования случайной функции	7	4	4				x		4	2	x	ОК-7 ПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.2.	<b>Тема 4</b> Стационарный случайный процесс		4	4				x			2	x	ОК-7 ПК-2
3.	<b>Раздел 3</b> <b>Спектральная теория случайных функций</b>	7	<b>8</b>	<b>8</b>				x		<b>8</b>	<b>8</b>	x	ОК-7 ПК-2
3.1.	<b>Тема 5</b> Спектральная теория случайных функций	7	8	8				x		8	8	x	ОК-7 ПК-2
4.	<b>Раздел 4</b> <b>Спектральная теория случайных функций.</b> <b>Марковские процессы</b>	7	<b>8</b>	<b>6</b>				x		<b>8</b>	<b>8</b>	x	ОК-7 ПК-2
4.1.	<b>Тема 6</b> Спектральная теория случайных функций	7	2	2				x			4	x	ОК-7 ПК-2
4.2.	<b>Тема 7</b> Марковские процессы	7	6	4				x		8	4	x	ОК-7 ПК-2
5.	<b>Контактная работа</b>	7	30	28				x				2	x
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	7								24	24		x
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	7	<b>30</b>	<b>28</b>						<b>24</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	x
15.	<b>Всего по дисциплине</b>	x	<b>30</b>	<b>28</b>						<b>24</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	x

## **5.2. Содержание дисциплины**

### **5.2.1 – Темы лекций**

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Понятие о случайной функции	2
Л-2	Характеристики случайной функции	2
Л-3	Характеристики случайной функции	2
Л-4	Динамическая система. Оператор динамической системы	2
Л-5	Линейные преобразования случайной функции	2
Л-6	Стационарный случайный процесс	2
Л-7	Стационарный случайный процесс с эргодическим свойством	2
Л-8	Определение характеристик эргодических стационарных случайных функций из опыта	2
Л-9	Спектральное разложение стационарной случайной функции	2
Л-10	Спектральное разложение стационарной случайной функции (продолжение)	2
Л-11	Спектральное разложение случайной функции в комплексной форме	2
Л-12	Спектральное разложение случайной функции в комплексной форме (продолжение)	2
Л-13	Марковские процессы с дискретными состояниями	2
Л-14	Марковские процессы гибели и размножения с непрерывным временем	2
Л-15	Обзорная	2
Итого по дисциплине		30

### **5.2.2 – Темы лабораторных работ**

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Аппроксимация функций в среде MathCAD	2
ЛР-2	Обработка опытов	2
ЛР-3	Обработка опытов (продолжение)	2
ЛР-4	Обработка опытов (продолжение)	2
ЛР-5	Моделирование случайного процесса	2
ЛР-6	Характеристики случайной функции	2
ЛР-7	Характеристики случайной функции (продолжение)	2
ЛР-8	Динамические системы	2
ЛР-9	Характеристики стационарной случайной функции	2
ЛР-10	Стационарные случайные функции с эргодическим свойством	2
ЛР-11	Метод канонических разложений случайных функций	2
ЛР-12	Спектральный анализ методом Фурье	2

ЛР-13	Сглаживание и фильтрация опытных данных в среде MathCAD	2
ЛР-14	Дифференциальные уравнения для характеристик марковского процесса	2
Итого по дисциплине		28

### 5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.5 – Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.6 – Темы рефератов (не предусмотрены)

### 5.2.7 – Темы эссе (не предусмотрены)

### 5.2.8 – Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Корреляционная теория случайных функций	Нормированная взаимная корреляционная функция, ее свойства	4
2.	Линейные преобразования случайной функции	Виды нелинейных операторов, примеры	4
3.	Спектральная теория случайных функций	Стационарный белый шум и его инженерная интерпретация	8
4.	Марковские процессы	Стохастические зависимые процессы типа гибели и размножения	8
Итого по дисциплине			24

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

- Свешников А. А. Прикладные методы теории случайных функций [электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Свешников - СПб. : Изд-во "Лань", 2011. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (ЭБС «Лань»)
- Свешников А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Свешников - СПб. : Изд-во "Лань", 2013. - 448 с. : - (Учебники для вузов. Специальная литература) (ЭБС «Лань»)

### 6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

- Хрущева И. В. Основы математической статистики и теории случайных процессов [Текст] : учебное пособие / И. В. Хрущева, В. И. Щербаков, Д. С. Леванова. - СПб. : Изд-во "Лань", 2009. - 336 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
- Зубков А. М. Сборник задач по теории вероятностей [электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Зубков, Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков- СПб. : Изд-во "Лань", 2009. - 320 с. : - (Учебники для вузов. Специальная литература) (ЭБС «Лань»)

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

## **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной учебной доской.

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал(и): \_\_\_\_\_

М. В. Чкалова

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Б1.В.ДВ.03.01 ТЕОРИЯ  
СЛУЧАЙНЫХ ФУНКЦИЙ**

**Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах**

**Профиль подготовки «Системы и средства автоматизации технологических процессов»**

**Квалификация (степень) выпускника бакалавр**

## **1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

### **ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию**

#### **Знать:**

Этап 1: основные понятия, теоремы и методы теории случайных функций

Этап 2: основные алгоритмы и типовые модели, используемые при описании случайных процессов

#### **Уметь:**

Этап 1: логически мыслить

Этап 2: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений

#### **Владеть:**

Этап 1: основными приемами и способами построения логических рассуждений

Этап 2: навыками использования математического аппарата

### **ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления**

#### **Знать:**

Этап 1: основные понятия, теоремы и методы теории случайных функций

Этап 2: основные методы обработки и анализа экспериментальных данных, используемые при описании случайных процессов

#### **Уметь:**

Этап 1: составлять типовые математические модели для решения прикладных задач

Этап 2: использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач

#### **Владеть:**

Этап 1: методами построения моделей и решения прикладных задач

Этап 2: методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств

## **2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ОК-7 <i>способностью к самоорганизации и самообразованию</i>	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> основные понятия, теоремы и методы теории случайных функций <i>Уметь:</i> логически мыслить <i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений	индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование

<p><b>ПК-2</b>  <i>способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p>	<p>способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p>	<p><i>Знать:</i> основные понятия, теоремы и методы теории случайных функций  <i>Уметь:</i> составлять типовые математические модели для решения прикладных задач  <i>Владеть:</i> методами построения моделей и решения прикладных задач</p>	<p>индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование</p>
---	--	---	--

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
<p><b>ОК-7</b>  <i>способностью к самоорганизации и самообразованию</i></p>	<p>способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p><i>Знать:</i> основные алгоритмы и типовые модели, используемые при описании случайных процессов  <i>Уметь:</i> употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений  <i>Владеть:</i> навыками использования математического аппарата</p>	<p>индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование</p>
<p><b>ПК-2</b>  <i>способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов</i></p>	<p>способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p>	<p><i>Знать:</i> основные методы обработки и анализа экспериментальных данных, используемые при описании случайных процессов  <i>Уметь:</i> использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач  <i>Владеть:</i> методами решения прикладных задач с</p>	<p>индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование</p>

<i>автоматизации и управления</i>	управления	использованием стандартных программных средств	
-----------------------------------	------------	--	--

### 3. Шкала оценивания

Университет использует систему оценок, соответствующую государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет	
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала		
[95;100]	<b>A – (5+)</b>	отлично – (5)	зачтено	
[85;95)	<b>B – (5)</b>			
[70,85)	<b>C – (4)</b>	хорошо – (4)	незачтено	
[60;70)	<b>D – (3+)</b>	удовлетворительно – (3)		
[50;60)	<b>E – (3)</b>			
[33,3;50)	<b>FX – (2+)</b>	неудовлетворительно – (2)		
[0;33,3)	<b>F – (2)</b>			

Таблица 4 - Описание системы оценок

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
<b>A</b>	<b>Превосходно</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	<b>отлично</b> (зачтено)
<b>B</b>	<b>Отлично</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	

<b>C</b>	<b>Хорошо</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	<b>хорошо (зачтено)</b>
<b>D</b>	<b>Удовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<b>удовлетворительно (зачтено)</b>
<b>E</b>	<b>Посредственно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	<b>удовлетворительно (незачтено)</b>
<b>FX</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	<b>неудовлетворительно (незачтено)</b>
<b>F</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	<b>неудовлетворительно (незачтено)</b>

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 5.1  
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные понятия, теоремы и методы теории случайных функций	<p>1. Случайный процесс (случайная функция времени) определяется совокупностью функций времени и законами, характеризующими свойства совокупности. Каждая из функций этой совокупности называется ... случайной функции</p> <p>1) моментом      2) движением      3) течением      4) реализацией</p> <p>2. Если математическое ожидание и второй начальный момент случайной величины <math>X</math> соответственно равны 6 и 90, то ее дисперсия равна... 1) 54; 2) 84; 3) 96; 4) 126.</p> <p>3. Корреляционная функция случайной функции при каждой фиксированной паре аргументов показывает...</p> <p>1) среднее значение случайной функции;      2) расстояние между двумя сечениями случайной функции;      3) степень рассеяния двух реализаций относительно друг друга;      4) взаимосвязь между двумя сечениями случайной функции.</p>
Уметь: логически мыслить	<p>4. Покажите, что произойдет с корреляционной функцией исходной случайной функции от прибавления к ней неслучайной функции.</p> <p>5. Определите нормированную автокорреляционную функцию и выведите ее основные свойства.</p>
Владеть: основными приемами и способами построения логических рассуждений	<p>6. Докажите, что абсолютная величина корреляционной функции не превышает среднего геометрического дисперсий соответствующих сечений.</p> <p>7. Продолжите цепочку рассуждений:      у полученного экспериментальным путем распределения первый начальный момент и второй центральный момент практически совпадают→...</p>

Таблица 5.2  
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные понятия, теоремы и методы теории случайных функций	<p>8. Случайный процесс, имеющий равномерный на всех частотах спектр, называют «... шумом»</p> <p>1) желтым 2) розовым 3) черным +4) белым</p> <p>9. Дисперсия случайной функции характеризует...</p> <p>1) среднее значение случайной функции;      2) степень рассеяния возможных реализаций относительно <math>M_x(t)</math>;      3) степень рассеяния двух реализаций относительно друг друга;      4) расстояние между двумя сечениями случайной функции;</p>

	10. Дайте геометрическую интерпретацию математического основных характеристик случайной функции при фиксированном значении аргумента.
Уметь: составлять типовыематематические модели для решения прикладных задач	11. На вход стационарной линейной динамической системы, описываемой дифференциальным уравнением $y' + y = x$ , подаётся стационарный случайный процесс $X(t)$ с постоянной спектральной плотностью $S_0$ (стационарный белый шум). Найдите дисперсию случайного процесса $Y(t)$ на выходе системы в установившемся режиме. 12. Стационарна ли случайная функция $X(t) = \sin(t+g)$ , где $g$ есть случайная величина, распределенная равномерно в интервале $(0; 2\pi)$ ?
Владеть: методами построения моделей и решения прикладных задач	13. Задана корреляционная функция $k_x(\tau) = 2e^{-0,5\tau^2}$ стационарной случайной функции $X(t)$ . Найдите дисперсию этой функции после воздействия <b>оператора дифференцирования</b> . 14. Задана корреляционная функция $k_x(\tau) = 2e^{-0,5\tau^2}$ стационарной случайной функции $X(t)$ . Найдите дисперсию этой функции после воздействия <b>оператора интегрирования</b> .

Таблица 6.1  
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные алгоритмы и типовые модели, используемые при описании случайных процессов	<p>1. Случайная функция представляет собой совокупность всех ее возможных сечений...</p> <p>1) неверное представление; 2) верное представление для конкретного опыта; 3) одно из возможных сечений; 4) верное представление.</p> <p>2. Дано случайная функция, найти ее характеристики. Так формулируется задача ...</p> <p>1) синтеза в корреляционной теории СФ; 2) анализа в корреляционной теории СФ ; 3) любая задача в корреляционной теории СФ; 4) нет такой формулировки.</p> <p>3. Корреляционная функция стационарной случайной функции...</p> <p>1) является функцией двух аргументов; 2) функция любого количества аргументов; 3) любая функция времени; 4) зависит только от разности аргументов.</p> <p>4. Как связаны между собой спектральная плотность стационарной случайной функции и ее корреляционная функция?</p>
Уметь: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и	<p>5. Нормируйте заданную спектральную плотность стационарной случайной функции, зная ее <math>s_x(\omega) = \frac{6}{\pi(1+\omega^2)}</math></p> <p>6. Найдите характеристики случайной функции <math>X(t) = U \cos 2t; M(U) = 5; D(U) = 6</math>, где <math>U</math> - случайная величина.</p>

качественных отношений	
<i>Владеть:</i> навыками использования математического аппарата	8. Лабораторная работа -5 «Моделирование случайного процесса» 9. Лабораторная работа -8 «Динамические системы»

Таблица 6.2

*ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления*

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<i>Знать:</i> основные методы обработки и анализа экспериментальных данных, используемые при описании случайных процессов	10. Лабораторная работа-10 «Стационарные случайные функции с эргодическим свойством» 11. Если у полученного экспериментальным путем распределения первый начальный момент практически совпадает со среднеквадратическим отклонением, то аппроксимировать исходное распределение следует... 1) показательным распределением; 2) нормальным распределением; 3) биномиальным распределением; 4) равномерным распределением.
<i>Уметь:</i> использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач	12. Лабораторная работа-12 «Спектральный анализ методом Фурье» 13. На вход линейной стационарной динамической системы, описываемой уравнением $3Y'(t) + Y(t) = 4X'(t) + X(t)$ , подаётся стационарная случайная функция $X(t)$ с математическим ожиданием 5. Найдите математическое ожидание случайной функции на выходе системы в установившемся режиме (после затухания колебаний).
<i>Владеть:</i> методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств	14. Для сглаживания опытных данных (сечений некоторой случайной функции) в среде MathCAD имеется встроенная функция... 1) $s := cspline(x, y)$ 2) $linterp(x, y, t)$ 3) $line(x, y)$ -                  4) $regress(x, y, k)$ 15. Для решения операторным методом дифференциальных уравнений, моделирующих случайный процесс, в среде MathCAD имеется встроенный оператор...

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (*зачет, экзамен*), контроль самостоятельной работы студентов.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторные занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

**Промежуточная аттестация** – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практически применять.

## **6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.