

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.01 Теория случайных функций**

**Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах**

**Профиль подготовки (специализация) Интеллектуальные системы обработки информации и управления**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Теория случайных функций» являются:

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

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Теория случайных функций» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Теория случайных функций» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-2	Дискретная математика

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

### 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
<b>ПК-2</b> 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 Б1.В.ДВ.03.01 «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 (СИБ)		24		24
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		24		24
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	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</b> <b>Случайная функция и ее характеристики</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>				<b>x</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>ПК-2</b>
1.1.	<b>Тема 1</b> Понятие случайной функции		2	2				x			2	x	ПК-2
1.2.	<b>Тема 2</b> Корреляционная теория случайных функций		4	4				x		4	2	x	ПК-2
2.	<b>Раздел 2</b> <b>Линейные преобразования случайной функции.</b> <b>Стационарный случайный процесс</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				<b>x</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>ПК-2</b>
2.1.	<b>Тема 3</b> Линейные преобразования случайной функции		4	4				x		4	2	x	ПК-2
2.2.	<b>Тема 4</b> Стационарный случайный процесс		4	4				x			2	x	ПК-2
3.	<b>Раздел 3</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				<b>x</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>x</b>	

№ 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
	<b>Спектральная теория случайных функций</b>												<b>ПК-2</b>
3.1.	<b>Тема 5</b> Спектральная теория случайных функций		8	8				х		8	8	х	ПК-2
4.	<b>Раздел 4</b> <b>Спектральная теория случайных функций. Марковские процессы</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>				<b>х</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>х</b>	<b>ПК-2</b>
4.1.	<b>Тема 6</b> Спектральная теория случайных функций		2	2				х			4	х	ПК-2
4.2.	<b>Тема 7</b> Марковские процессы		6	4				х		8	4	х	ПК-2
5.	<b>Контактная работа</b>	7	30	28				х				2	х
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	7								24	24		х
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	7	<b>30</b>	<b>28</b>						<b>24</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>х</b>
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>х</b>	<b>30</b>	<b>28</b>						<b>24</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>х</b>

## 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		<b>30</b>

### 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] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 464 с. -ЭБС «Лань»
- Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. -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). -ЭБС «Лань»
- Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей. [Электронный ресурс] / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. - 320 с. -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.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks
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**

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Аппроксимация функций в среде MathCAD	Учебная аудитория № 90 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Переносное мультимедийное оборудование (проектор,	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 №
ЛР-2	Обработка опытов			
ЛР-3	Обработка опытов (продолжение)			
ЛР-4	Обработка опытов (продолжение)			
ЛР-5	Моделирование случайного процесса			
ЛР-6	Характеристики случайной функции			
ЛР-7	Характеристики случайной функции (продолжение)			

ЛР-8	Динамические системы	контроля и промежуточной аттестации 460014, Оренбургская область, г. Оренбург, улица Челюскинцев, д. 18 учебный корпус 1, каб. №90	ноутбук, экран)	2009613178.( ПО переданное университету в безвозмездное использование)  Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г. (свободно распространяемое ПО)
ЛР-9	Характеристики стационарной случайной функции			
ЛР-10	Стационарные случайные функции с эргодическим свойством			
ЛР-11	Метод канонических разложений случайных функций			
ЛР-12	Спектральный анализ методом Фурье			
ЛР-13	Сглаживание и фильтрация опытных данных в среде MathCAD			
ЛР-14	Дифференциальные уравнения для характеристик марковского процесса			

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

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