

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Теория систем и системный анализ**

направление подготовки:  
27.04.01 Стандартизация и метрология

Квалификация (степень)  
магистр

Форма обучения  
заочная

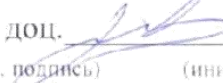
**Институт информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра информационных технологий**

Белгород – 2015


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (квалификация «магистр»), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1412;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

« 18 » 02 2015 г., протокол № 4/18

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Рабочая программа одобрена на заседании выпускающей кафедры стандартизации и управления качеством

« 18 » 02 2015 г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, проф.  (А.А. Афанасьев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института информационных технологий и управляющих систем

« 1 » 03 2015 г., протокол № 5/1

Председатель: доц.  (Ю.И. Солопов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные компетенции			
1	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать</b> классификацию информационных систем; <b>Уметь:</b> - оценивать избыточность, неопределенность информации, пропускную способность информационных каналов; - осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации; - применять системный подход для решения прикладных задач, <b>Владеть</b> методами и средствами анализа информационных систем
Профессиональные компетенции			
2	ПК-14	Способность к адаптации метрологической и эксплуатационной документации к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции и ее элементов	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> - современные представления о сущности информации и информационных процессов; - структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем; - теоретические основы современных информационных сетей; <b>Уметь</b> давать количественную оценку информации, <b>Владеть</b> алгоритмами кодирования информации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Компьютерные технологии в науке и производстве
2	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Научно-исследовательская работа в семестре

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
лекции	10	10
практические	10	10
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
Подготовка к лекциям		
Подготовка к практическим занятиям		
ИДЗ	9	9
Промежуточная аттестация	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час	
			Практические занят.	Самостоят. работа
1	<b>Раздел 1. Общая теория систем</b>			
1.1	<u>Введение. Основные понятия и определения</u> Основные задачи теории систем; краткая историческая справка; тектология, кибернетика, синергетика и их место в развитии системных представлений; терминология теории систем; понятие информационной системы; системность как всеобщее свойство материи.			
1.2	<u>Классификация систем</u> Различные классификации систем; большие и малые системы; простые и сложные системы; открытые и закрытые системы; организованные и неорганизованные системы; стационарные и нестационар-			

№ п/п	Наименование раздела	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час	
			Практиче ские занят.	Само стоят. работа
	ные системы; статические и динамические системы; система, элемент, подсистема; структура и связь			
1.3	<u>Описание систем</u> Модели информационных систем; качественные и количественные методы описания информационных систем; теоретико-множественное описание систем; аксиомы теории систем; кибернетический подход: процесс управления как информационный процесс, модели белого и черного ящика, обратные связи; динамическое описание информационных систем: марковские процессы, конечные автоматы; каноническое представление информационной системы; агрегатное описание информационных систем: понятие агрегата, операторы входов и выходов, агрегат как случайный процесс, кусочно-марковский агрегат, кусочно-непрерывные и кусочно-линейные агрегаты, принципы минимальности информационных связей агрегатов;			
1.4	<u>Синтез и декомпозиция</u> Синтез и декомпозиция информационных систем; анализ и синтез в системных исследованиях; принцип эмерджентности; системообразующие свойства; системный подход и системный анализ; возможность использования общей теории систем в практике проектирования информационных систем.			
2	<b>Раздел 2. Основы теории информации</b>			
2.1	<u>Количественная оценка информации</u> Общее определение информации; формы представления информации; информация и знание; количественные меры информации: мера Хартли, мера Шеннона; единицы измерения информации; количество информации для равновероятных, неравновероятных, зависимых, независимых символов в сообщении			
2.2	<u>Энтропия</u> Энтропия как мера неопределенности; связь с термодинамическим определением энтропии; информационные характеристики источника сообщений; свойства энтропии; условная энтропия; энтропия дискретных и непрерывных сообщений			
2.3	<u>Информационные системы и процессы</u> Передача информации в системе; источник, приемник информации; информационный канал и информационная среда; основные информационные процессы: сбор, хранение, передача, получение, поиск, обработка информации; Сообщение как			

№ п/п	Наименование раздела	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час	
			Практические занят.	Самостоят. работа
	форма представления информации; алфавит сообщения; сигнал как материальный носитель сообщения; общая схема передачи информации в линиях связи.			
3	<b>Раздел 3. Основы теории принятия решений</b>			
3.1	<u>Введение. Основные понятия и определения</u> Задача выбора, условия выбора, лицо, принимающее решения.			
3.2	<u>Основные ситуации и подходы к принятию решений</u> Классическая оптимизация как аппарат принятия решений; многокритериальные задачи выбора, свертка критериев, Парето-оптимизация; принятие решений в условиях статистической неопределенности, статистические критерии выбора, критерий Байеса; принятие решений в нечетких ситуациях, основные понятия теории нечетких множеств			
3.3	<u>Интеллектуальные и экспертные системы</u> Математические модели экспертных систем и; основные алгоритмы групповой экспертизы; антропоцентрические системы принятия решений; нейронные сети и другие модели имитации мыслительной деятельности			
	ВСЕГО	10	10	

#### 4.2. Перечень практических занятий.

Их содержание и объем в часах (аудиторных).

Курс 2 Семестр № 3

№ п/п	Тема практического занятия	К-во часов
1	Основные положения теории множеств, применяемые в теории систем	2
2	Описание систем в виде «черного» и «белого» ящика	2
3	Этапы проектирования простейшей системы в соответствии с принципами системного подхода	4
4	Решение задач на вычисление количества информации	4
5	Решение задач на вычисление энтропии информационной системы	4
6	Решение задач на вычисление избыточности информационной системы и оптимального кодирования информации	4
7	Решение задач на применение методов многокритериальной оптимизации	4
8	Решение задач на применение теории нечетких множеств	4
9	Отработка методов проведения групповой экспертизы	2
10	Применение программного обеспечения компьютерных экспертных	2

	систем	
		ИТОГО

### 4.3. Перечень лабораторных занятий и объем в часах

Не предусмотрено

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

1.	Понятие системы. Признаки системности
2.	Классификация систем
3.	Аксиомы теории систем
4.	Основные понятия теории систем
5.	Основные проблемы теории систем
6.	Качественные методы описания систем
7.	Количественные методы описания систем
8.	Теоретико-множественное описание систем
9.	Кибернетический подход к описанию систем
10.	Понятие агрегата в теории систем
11.	Кусочно-линейные агрегаты
12.	Марковские цепи
13.	Основные понятия теории информации
14.	Количественные меры информации
15.	Кол-во информации для случая равновероятных символов в сообщении.
16.	Кол-во информации для случая неравновероятных независимых символов в сообщении.
17.	Кол-во информации для случая неравновероятных зависимых символов в сообщении.
18.	Энтропия и ее свойства
19.	Условная энтропия
20.	Энтропия непрерывных сообщений
21.	Относительная энтропия
22.	Избыточность сообщения
23.	Общая схема передачи информации в линиях связи
24.	Модели сигналов. Методы дискретизации непрерывных сигналов
25.	Пропускная способность непрерывного канала связи
26.	Ситуация выбора. Математические модели задачи выбора



27.	Многокритериальные модели и методы принятия решений
28.	Статистические модели и методы принятия решений
29.	Нечеткие модели и методы принятия решений
30.	Экспертные системы

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

*Не предусмотрено*

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

*Не предусмотрено*

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Белов В. М. Теория информации . Учебное пособие. М. - Москва: Горячая линия – Телеком. 2012. <http://www.iprbookshop.ru/12050>
2. Блинков Ю. В. Основы теории информационных процессов и систем. Учебное пособие. Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ. 2011. <http://www.iprbookshop.ru/23103>
3. Лузин В. И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации. Учебное пособие. Москва : СОЛОН-ПРЕСС. 2014. <http://www.iprbookshop.ru/26924>
4. Кудряшов Б. Д. Теория информации. Учебное пособие. СПб. : ПИТЕР. 2009.
5. Иванов И.В. Теория информационных процессов и систем. Учебное пособие. Белгород, Изд-во БГТУ. 2014.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Самсонов Б.Б., Плохов Э.М. Теория информации и кодирования. Учебное пособие. Ростов н/Д : Феникс. 2002.
2. Вернер М. Основы кодирования, Вып. VIII. ч. 03. Учебное пособие. М.: Техносфера. 2004.
3. Острейковский В.А. Теория систем: Учебник для вузов. Учебное пособие. М.: Высшая школа. 1997.
4. Хренников А. Ю. Введение в квантовую теорию информации. Учебное пособие. Москва : ФИЗМАТЛИТ. 2008. <http://www.iprbookshop.ru/17189>
5. Балюкевич, Э. Л. Теория информации и кодирования. Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. 2004. <http://www.iprbookshop.ru/11217>

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Комплект виртуальных тренажеров
2. VeralTest

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Лекционная аудитория с интерактивной доской. Компьютерный класс с ПК, имеющими организационные и технические возможности для установки требуемого программного обеспечения, выход в глобальную сеть Интернет.
2. Комплект виртуальных тренажеров (доступ по локальной сети университета по адресу <http://it.bstu.ru> – МЕТОДИЧЕСКИЙ КАБИНЕТ – МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ)


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. На титульном листе рабочей программы читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт информационных технологий и управляющих систем был переименован 30.04.2016 г. в институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем на основании приказа № 4/52 от 29.02.2016 г.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры ИТ от «15» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений и дополнений утверждена на 20<sup>17</sup>/20<sup>18</sup> учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры ИТ от «27» 06 20<sup>17</sup> г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц. Иванов (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. Белоусов (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. Изменения в п. 6

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20<sup>18</sup>/20<sup>19</sup> учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «11» 04 20<sup>18</sup> г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц. Иванов (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. Белоусов (А.В. Белоусов)

## **6.ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Иванов И. В. Теория информационных процессов и систем : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информац. системы и технологии" / И. В. Иванов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. - 202 с. Режим доступа : <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917413522428200003438>
2. Блинков, Ю. В. Основы теории информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Блинков Ю. В. - Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. <http://www.iprbookshop.ru/23103>
3. Лузин, В. И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Лузин В. И. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - 320 с. <http://www.iprbookshop.ru/26924>
4. Кудряшов, Б. Д. Теория информации : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 230200 / Б. Д. Кудряшов. - Санкт-Петербург : ПИТЕР, 2009. - 314 с.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Балюкевич, Э. Л. Теория информации и кодирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Балюкевич Э. Л. - Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. - 113 с. <http://www.iprbookshop.ru/11217>
2. Теория информации и кодирование / Б. Б. Самсонов [и др.]. - Ростов на Дону : Феникс, 2002. - 287 с.
3. Вернер, М. Основы кодирования : учебник. Вып. VIII. ч. 03 / М. Вернер. - Москва : Техносфера, 2004. - 286 с.
4. Острейковский, В. А. Теория систем : учеб. для вузов / В. А. Острейковский. - Москва : Высшая школа, 1997. - 240 с.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями и дополнениями утверждена на 2019-2020 учебный год.

### Изменения по п. 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
лекции	4	4
практические	4	4
консультации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>134</b>	<b>134</b>
Подготовка к лекциям		
Подготовка к практическим занятиям		
ИДЗ	9	9
Промежуточная аттестация	экзамен 36	36

Изменения по п. 4 Содержание дисциплины

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2      Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час	
			Практические занят.	Самостоят. работа
1	<b>Раздел 1. Общая теория систем</b>			
1.1	<u>Введение. Основные понятия и определения</u> Основные задачи теории систем; краткая историческая справка; тектология, кибернетика, синергетика и их место в развитии системных представлений; терминология теории систем; понятие информационной системы; системность как всеобщее свойство материи.			
1.2	<u>Классификация систем</u> Различные классификации систем; большие и малые системы; простые и сложные системы; открытые и закрытые системы; организованные и неорганизованные системы; стационарные и нестационар-			

№ п/п	Наименование раздела	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час	
			Практиче ские занят.	Само стоят. работа
	ные системы; статические и динамические системы; система, элемент, подсистема; структура и связь			
1.3	<u>Описание систем</u> Модели информационных систем; качественные и количественные методы описания информационных систем; теоретико-множественное описание систем; аксиомы теории систем; кибернетический подход: процесс управления как информационный процесс, модели белого и черного ящика, обратные связи; динамическое описание информационных систем: марковские процессы, конечные автоматы; каноническое представление информационной системы; агрегатное описание информационных систем: понятие агрегата, операторы входов и выходов, агрегат как случайный процесс, кусочно-марковский агрегат, кусочно-непрерывные и кусочно-линейные агрегаты, принципы минимальности информационных связей агрегатов;			
1.4	<u>Синтез и декомпозиция</u> Синтез и декомпозиция информационных систем; анализ и синтез в системных исследованиях; принцип эмерджентности; системообразующие свойства; системный подход и системный анализ; возможность использования общей теории систем в практике проектирования информационных систем.			
2	<b>Раздел 2. Основы теории информации</b>			
2.1	<u>Количественная оценка информации</u> Общее определение информации; формы представления информации; информация и знание; количественные меры информации: мера Хартли, мера Шеннона; единицы измерения информации; количество информации для равновероятных, неравновероятных, зависимых, независимых символов в сообщении			
2.2	<u>Энтропия</u> Энтропия как мера неопределенности; связь с термодинамическим определением энтропии; информационные характеристики источника сообщений; свойства энтропии; условная энтропия; энтропия дискретных и непрерывных сообщений			
2.3	<u>Информационные системы и процессы</u> Передача информации в системе; источник, приемник информации; информационный канал и информационная среда; основные информационные процессы: сбор, хранение, передача, получение, поиск, обработка информации; Сообщение как			

№ п/п	Наименование раздела	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час	
			Практические занят.	Самостоят. работа
	форма представления информации; алфавит сообщения; сигнал как материальный носитель сообщения; общая схема передачи информации в линиях связи.			
3	<b>Раздел 3. Основы теории принятия решений</b>			
3.1	<u>Введение. Основные понятия и определения</u> Задача выбора, условия выбора, лицо, принимающее решения.			
3.2	<u>Основные ситуации и подходы к принятию решений</u> Классическая оптимизация как аппарат принятия решений; многокритериальные задачи выбора, свертка критериев, Парето-оптимизация; принятие решений в условиях статистической неопределенности, статистические критерии выбора, критерий Байеса; принятие решений в нечетких ситуациях, основные понятия теории нечетких множеств			
3.3	<u>Интеллектуальные и экспертные системы</u> Математические модели экспертных систем и; основные алгоритмы групповой экспертизы; антропоцентрические системы принятия решений; нейронные сети и другие модели имитации мыслительной деятельности			
	ВСЕГО	4	4	

**4.2. Перечень практических занятий.  
Их содержание и объем в часах (аудиторных).  
Курс 2 Семестр № 3**

№ п/п	Тема практического занятия	К-во часов
1	Основные положения теории множеств, применяемые в теории систем	
2	Описание систем в виде «черного» и «белого» ящика	
3	Этапы проектирования простейшей системы в соответствии с принципами системного подхода	
4	Решение задач на вычисление количества информации	
5	Решение задач на вычисление энтропии информационной системы	
6	Решение задач на вычисление избыточности информационной системы и оптимального кодирования информации	
7	Решение задач на применение методов многокритериальной оптимизации	
8	Решение задач на применение теории нечетких множеств	
9	Отработка методов проведения групповой экспертизы	
10	Применение программного обеспечения компьютерных экспертных	



	СИСТЕМ	
	ИТОГО	4

Протокол № 9 заседания кафедры ИТ от «7» июня 2019 г.


И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук \_\_\_\_\_ (Д.Н. Старченко)

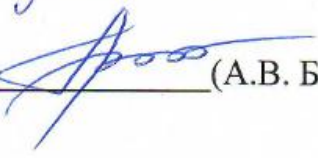
Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. \_\_\_\_\_ (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 \_\_\_\_\_ 2020 г.


И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук \_\_\_\_\_  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. \_\_\_\_\_  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «30» 04 2021 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС канд.техн.наук, доц.  (А.В. Белоусов)