МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор институтаИТУС
_____ В.Г. Рубанов
«27» 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Теория информационных процессов и систем

направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль программы

Информационные системы и технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

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 09.03.02 Информационные системы и технологии(уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. от 12 марта 2015 г.N 219

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц. _____ (И.В. Иванов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

«15»_____04_____2015 г., протокол № _____5_____

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

«23»_____04_____2015 г., протокол № _____9/12_____

Председатель: доц. _____(Ю. И. Солопов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать** классификацию информационных систем; **Уметь:** - оценивать избыточность, неопределенность информации, пропускную способность информационных каналов; - осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации; - применять системный подход для решения прикладных задач, **Владеть** методами и средствами анализа информационных систем
2	ОПК-4	понимание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, соблюдение основных требований к информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** - 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; **Уметь** давать количественную оценку информации, **Владеть** алгоритмами кодирования информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Дискретная математика (Теория множеств, булева алгебра, теория графов, эффективное бинарное кодирование)
2	Информатика (Количественные меры информации, системы счисления, кодирование информации)
3	Математика (Алгебра, анализ, теория вероятностей, статистика и случайные процессы)
4	Информационные технологии (Модели процессов передачи, обработки и накопления информации)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Инфокоммуникационные системы и сети
2	Телекоммуникационные системы
3	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
4	Информационная безопасность

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	72	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	34	34
лекции	34	17	17
лабораторные	17		17
практические	17	17	
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	112	31	81
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
Другие виды самостоятельной работы	72	31	41
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	40	Зачет	40 Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	**Раздел 1. Общая теория информационных систем**				
	Введение. Основные понятия и определения Основные задачи теории систем; краткая историческая справка; тектология, кибернетика, терминология теории систем; понятие информационной системы; системность как всеобщее свойство материи.	5	4		10

	Классификация систем Различные классификации систем; большие и малые системы; простые и сложные системы; открытые и закрытые системы; организованные и неорганизованные системы; стационарные и нестационарные системы; статические и динамические системы; система, элемент, подсистема; структура и связь Описание систем 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; Синтез и декомпозиция 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.	**Раздел 2. Основы теории информации**				
	Количественная оценка информации 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 Энтропия Энтропия как мера неопределенности; связь с термодинамическим определением энтропии; информационные характеристики источника сообщений; свойства энтропии; условная энтропия; энтропия дискретных и непрерывных сообщений Избыточность информации, скорость передачи, пропускная способность Избыточность информации, содержащейся в сообщении, относительная энтропия, коэффициент избыточности, влияние избыточности на верность и скорость передачи информации; оценка информационной емкости запоминающих устройств	5	6		10
3.	**Раздел 3. Информационные процессы и сигналы**				
	Определения, классификация Передача информации в системе; источник, приемник информации; информационный канал и информационная среда; основные информационные процессы: сбор, хранение, передача, получение, поиск, обработка информации Сообщения и сигналы Сообщение как форма представления информации; алфавит сообщения; сигнал как материальный	7	7		11

	носитель сообщения; пропускная способность информационного канала; общая схема передачи информации в линиях связи; <u>Математические модели информационных сигналов и помех</u> Модели источников информации и сообщений; модели сигналов; дискретные и непрерывные сигналы; квантование и модуляция; теорема В.Котельникова; модели помех; гауссовость помех; белый шум; аддитивные и мультипликативные помехи; прохождение сигналов и помех через линейные системы; бинарные симметричные и несимметричные каналы связи				
	ВСЕГО	17	17		31

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4.	**Раздел 4. Помехоустойчивое кодирование**				
	<u>Принципы помехоустойчивого кодирования</u> Кодирование информации; использование избыточности в кодах; классификация помехоустойчивых кодов; примеры простейших кодов; понятие кратности ошибки; принципы обнаружения и исправления ошибок в кодах <u>Блочное линейное кодирование</u> Простейший итеративный код; порождающие матрицы блочных кодов; характеристики блочных кодов; понятие вектора ошибки; связь между корректирующей способностью кода и кодовым расстоянием; граница Хемминга. <u>Кодирование по Хеммингу</u> Составление систематических кодов; вычисление синдрома ошибки; составление порождающих и проверочных матриц Хемминга; <u>Циклические коды</u> Понятие порождающего полинома; кодирование циклических кодов с помощью порождающих полиномов; построение циклических кодов с помощью сдвиговых схем; вычисление и исправление ошибок с помощью циклических кодов; построение эффективных порождающих полиномов <u>Непрерывные коды</u> Сверточный алгоритм непрерывного кодирования; непрерывное кодирование с помощью импульсной переходной характеристики.	17		17	41

	Неалгебраические методы обеспечения помехоустойчивости Критерии оптимального декодирования: минимума среднеквадратичной ошибки, минимума вероятности пропуска отказа и ложной тревоги, байесовский критерий, критерий Неймана-Пирсона.				
	ВСЕГО	17	17		41

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Общая теория информационных систем	Основные положение теории множеств, применяемые в теории систем	2	1
2		Описание систем в виде «черного» и «белого» ящика	2	1
3		Этапы проектирования простейшей системы в соответствии с принципами системного подхода	2	1
4	Основы теории информации	Решение задач на вычисление количества информации	2	2
5		Решение задач на вычисление энтропии информационной системы	2	2
6		Решение задач на вычисление избыточности информационной системы и оптимального кодирования информации	2	2
7	Информационные процессы и сигналы	Решение задач на вычисление пропускной способности информационного канала без помех	2	2
8		Решение задач на вычисление характеристик информационного канала с помехами.	3	3
		ИТОГО:	17	14
			ВСЕГО:	31

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Помехоустойчивое кодирование	Вычисление избыточности информационных источников, генерирующих сообщения на естественном языке	4	5
2		Моделирование прохождения информационных сообщений через канал связи с помехами	4	5
3		Программирование алгоритмов помехоустойчивого кодирования-декодирования	4	6
4		Исследование помехозащищенного канала связи	5	8
		ИТОГО:	17	24
			ВСЕГО:	41

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

Контрольные вопросы для текущего контроля

1) Формула $\mathbf{H} = -\sum_{i=1}^{m} \mathbf{p_i} \log_2 \mathbf{p_i}$ определяет…
2) Для вычисления избыточности надо знать…
3) Первичный алфавит - двоичный. Один из символов первичного алфавита встречается в n раз чаще второго. Определите избыточность.
4) Каковы отрицательные стороны наличия избыточности в сообщениях?
5) Формула $\mathbf{H} = \log_2 \mathbf{m}$ определяет…
6) Источник бинарных сигналов выдал заданное сообщение. Предполагая, что вероятностные характеристики этого сообщения соответствуют средним, определите избыточность источника.
7) Чему равна максимальная избыточность?
8) Каковы положительные стороны наличия избыточности в сообщениях?
9) Заданы вероятности символов первичного алфавита. Определить избыточность сообщений такого источника.
10) Энтропия является характеристикой...
11) По формуле $H(B|A)=\sum P(a_i)\square\sum P(b_i|_{ai})\square\log_2 P(b_i|a_i)$ вычисляется...
12) Энтропия - это...
13) Единицей измерения энтропии является
14) Источник сообщений генерирует n равновероятных символов. Определите энтропию источникаПо формуле $H^*=\int f(x)\log_2 f(x)\,dx$ вычисляется...
15) По формуле $H(A, B)=H(A)+H(B|A)$ вычисляется...
16) По формуле $H=\log_2 m$ вычисляется...
17) Равенство $H(B|A) = H(B)$ выполняется, если источники A и B...
18) По формуле $H(A, B)=H(A)+H(B)$ вычисляется...
19) Источник сообщений генерирует символы первичного алфавита с заданными вероятностями. Определите энтропию источника.
20) Укажите верные соотношения для случая двух независимых недетерминированных источников информации A и B
21) Система X имеет N равновероятных состояний, система Y имеет M равновероятных состояний. Найти совместную энтропию систем X и Y при условии их независимости.
22) Укажите верные соотношения для случая двух зависимых недетерминированных источников информации A и B
23) По формуле $H=\sum p_i\cdot\log_2 p_i$ вычисляется...
24) Укажите верные утверждения относительно свойств энтропии
25) Укажите верные соотношения для случая двух зависимых недетерминированных источников информации A и B
26) Энтропия шума характеризует...

27) Сопоставьте элементы бинарного информационного канала и выполняемые им функции
28) Симметричность бинарного канала с помехами означает, что...
29) Ненадежность канала характеризует...
30) Какой знак следует поставить между левой и правой частями формулы, чтобы она оказалась верной?
31) H(v) ? H(u) + H(v|u) - H(u|v)
32) Энтропия источника информации равна X бит/символ, энтропия приемника равна Y битов/символ, энтропия шума равна Z бита/символ. Вычислить количество полезной информации.
33) Формула $\mathbf{I = H(v) - H(v \mid u)}$ определяет...
34) Укажите верные утверждения относительно канальной матрицы
35) Помехи типа "стирание" означают, что...
36) Определите вероятность t-кратной ошибки при передачи кода значности n, если вероятность инверсии одного бита равна p
37) Укажите обязательные условия, при которых реальная скорость передачи информации совпадает с пропускной способностью канала
38) Укажите верное утверждение относительно теоремы В.А.Котельникова
39) Расположите эти фрагменты информационного канала в порядке следования сигнала
40) Линейный блочный код имеет заданную порождающую матрицу. Закодируйте заданное десятичное число.
41) Укажите значность синдрома (n, k) - кода
42) Вторичный декодер получил данную бинарную комбинацию и вычислил данный вектор ошибки. Установите переданное число.
43) Систематический блочный код имеет данную порождающую матрицу. Исправив ошибку в кодовом слове, найдите переданное источником число.
44) Какому порождающему полиному соответствует данная сдвиговая схема?
45) Циклический код порождается данным полиномом. Исправив однократную ошибку в принятой комбинации , установите, какое число было передано источником
46) Представьте заданный порождающий полином в бинарном виде
47) Заданый вектор ошибки говорит о наличии ...
48) Код Хемминга имеет заданую порождающую матрицу. Определите синдром однократной ошибки в k-м разряде полученной кодовой комбинации
49) Циклический код порождается данным полиномом. Закодируйте заданное восьмиричное число.
50) Бинарная последовательность с единицами в тех разрядах, где произошли ошибки при передаче сообщения, и нулями в тех разрядах, которые переданы безошибочно, является...
51) Определите минимальную степень порождающего полинома циклического кода, исправляющего t-кратные ошибки и позволяющего передавать M различных кодовых комбинаций.

Экзаменационные вопросы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общая теория информационных систем	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		Понятие марковской цепи
13		Дискретные марковские цепи
14		Эргодические и поглощающие марковские цепи
15		Непрерывные марковские цепи. Дифференциальное уравнение Колмогорова
16	Основы теории информации	Основные понятия теории информации
17		Количественные меры информации
18		Кол-во информации для случая равновероятных символов в сообщении.
19		Кол-во информации для случая неравновероятных независимых символов в сообщении.
20		Кол-во информации для случая неравновероятных зависимых символов в сообщении.
21		Энтропия и ее свойства
22		Условная энтропия
23		Энтропия непрерывных сообщений
24		Относительная энтропия
25		Избыточность сообщения
26		Экономичность источников информации
27		Производительность источников информации
28	Информационные процессы и сигналы	Общая схема передачи информации в линиях связи
29		Модели сигналов. Методы дискретизации непрерывных сигналов
30		Теорема Котельникова
31		Пропускная способность дискретного канала связи без помех
32		Скорость передачи информации по дискретному каналу без помех
33		Эффективное неравномерное кодирование сообщений. Первая теорема Шеннона
34		Теоремы побуквенного бинарного кодирования
35		Передача информации по каналу с помехами
36		Пропускная способность бинарного симметричного канала с помехами типа «инверсия»
37		Пропускная способность бинарного симметричного канала с помехами типа «стирание»
38		Вторая теорема Шеннона и ее значение для помехоустойчивого кодирования
39		Пропускная способность непрерывного канала связи

40		Третья теорема Шеннона. Эпсилон-энтропия
41	Помехоустой-чивое кодирование	Основные принципы помехоустойчивого кодирования
42		Помехоустойчивые коды, их классификация и примеры простейших кодов.
43		Порождающая и проверочная матрицы блочного кода
44		Характеристики помехоустойчивых кодов
45		Длина и кодовое расстояние блочного кода. Их влияние на корректирующую способность
46		Кодирование по Хеммингу
47		Циклические коды. Кодирование с помощью порождающего полинома.
48		Циклическое кодирование с помощью сдвиговых схем
49		Получение порождающих полиномов
50		Непрерывные помехоустойчивые коды. Импульсная переходная характеристика.
51		Неалгебраические способы противодействия помехам.

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

5.4. Перечень контрольных работ.

Предусматривается выполнение двух контрольных работ в рамках времени, отведенного на практические занятия 5-го семестра.

1) Решение комплексной задачи, охватывающей темы 2.1, 2.2, 2.3.
2) Решение комплексной задачи, охватывающей темы 3.1, 3.2, 3.3.

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

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Теория систем и системный анализ. Тематический сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.tsisa.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных занятий оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком или компьютерами на базе одно или двухядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; лазерные принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3; планшетные сканеры (при отсутствии МФУ).

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows
- Моделирование и визуализация процессов передачи информации по каналам связи
- Система компьютерного тестирования знаний VeralTest

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 2017/2018 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры ИТ от «27» 06 2017 г.

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

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

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. Изменения в п. 6

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «11» 04 2018 г.

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

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. _____ (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.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

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 20 20 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)