

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Теория информации**

Направление подготовки:  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль подготовки:  
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация (степень)  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Институт Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и  
автоматизированных систем

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 5 от 12 января 2016 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

Составитель: к.т.н., доцент А.И. Полуни (А.И. Полуни)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент В. М. Поляков (В. М. Поляков)  
(подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 03 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 11 » 03 2016 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент В. М. Поляков (В. М. Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
Информационных технологий и управляющих систем

« 24 » 03 2016 г., протокол № 7

Председатель: к.т.н., доцент Ю. И. Солопов (Ю. И. Солопов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории информации;</li> <li>- информационные характеристики сообщений и канала связи;</li> <li>- математические основы теории кодирования;</li> <li>- основные методы кодирования и декодирования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять количество информации в сообщении;</li> <li>- вычислять энтропию источника;</li> <li>- находить информационные характеристики канала связи;</li> <li>- производить кодирование и декодирование информации различными методами с помощью вычислительных средств</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения практических задач по кодированию и декодированию информации</li> </ul>
Профессиональные			
1	ПК-2	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные алгоритмы кодирования и декодирования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать стандартные алгоритмы кодирования и декодирования информации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования алгоритмов кодирования и декодирования информации при разработке программно-аппаратных комплексов</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Алгебра и геометрия
2	Математический анализ
3	Теория вероятностей и математическая статистика
4	Основы программирования
5	Информатика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Архитектура и программирование распределенных вычислительных систем

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Индивидуальное домашнее задания	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточная аттестация зачет	<i>зачет</i>	<i>зачет</i>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основные понятия теории информации</b>					
	Введение. Развитие понятия информации. Теория информации как один из разделов кибернетики., Место теории информации в процессах передачи информации	1	—		1
<b>2. Теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи</b>					
	Определение количества информации в сообщении. Формулы Хартли и Шеннона. Вычисление энтропии источника Условная энтропия. Теоретико-информационные характеристики канала связи. Канальная матрица. Марковские источники..	3	—	6	6
<b>3. Оптимальное кодирование</b>					
	Определени кода и кодового слова. Типы кодов. Основные теоремы кодирования., Алгоритмы кодирования. Алгоритм Хаффмена оптимального кодирования. Коды, близкие к оптимальным Арифметическое кодирование.	4	—	8	12
<b>4. Помехоустойчивое кодирование.</b>					
	Постановка задачи. Идея помехоустойчивого кодирования Линейные коды. Матричное кодирование и декодирование .Порождающая и проверочная матрицы. Коды Хэмминга. Циклические коды. Полиномиальное кодирование и декодирование. Коды БЧХ. Сверточные коды.	9	—	20	29
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>34</b>	<b>48</b>

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены.

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	2. Теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи	Вычисление количества информации в сообщении. Канальные матрицы	6	6
2	3 .Оптимальное кодирование	Алгоритм Шеннона-Фано Алгоритм Хаффмена Арифметическое кодирование	8	8
3	4.Помехоустойчивое кодирование	Коды Хэмминга Циклические коды Коды БЧХ Сверточное кодирование	20	20
Итого			34	34
Всего			68	68

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

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	1. Основные понятия теории информации	Понятие информации. Развитие понятия информации. . Общая схема передачи информации. Источники информации.
2	2. Теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи	Измерение информации. Количество информации по Хартли. Определение количества информации по Шеннону. Энтропия дискретного источника информации. Свойства энтропии. Энтропия случайного вектора. Условная энтропия. Взаимная канальная матрица. Канальная матрица со стороны источника; со стороны приемника. Информационно полный набор характеристик канала связи; связь между ними.
3	3.Оптимальное кодирование. кодирование	Алфавит источника и алфавит кодера. Определение алфавитного (побуквенного) кодирования. Равномерное и неравномерное кодирование. Примеры. Информационные и кодовые слова. Виды кодов: префиксные, суффиксные, однозначно декодируемые. Неравенства Крафта и Макмиллана; следствия из них. Средняя длина кодового слова Определение оптимального кодирования. Теорема о существовании оптимального кодирования. Связь средней длины кодового слова при оптимальном кодировании с энтропией алфавита источника. Блочное кодирование; его преимущества перед алфавитным. Алгоритмы Шеннона-Фано и Хаффмена. Арифметическое кодирования и

		декодирование. Марковские источники информации. Марковский источник без памяти.
4	4.Помехоустойчивое кодирование	Идея помехоустойчивого кодирования. Определение блочного кодирования. Информационные и кодовые слова. Процесс кодирования и декодирования. Определение двоичного (n;k)-кода. Расстояние по Хэммингу между кодовыми словами; минимальное расстояние кода. Связь минимального расстояния с количеством ошибок, которые можно обнаружить; можно исправить. Линейные блочные коды. Вес Хэмминга. Порождающая и проверочная матрицы линейного блочного кода. Систематическое кодирование. Корректирующая способность кода. Коды Хэмминга; примитивные коды Хэмминга; порождающая и проверочная матрицы. Процесс кодирования и декодирования в коде Хэмминга. Локализация ошибок в коде Хэмминга с помощью синдромного декодирования. Определение циклического кода. Определение порождающего и проверочного многочленов циклического кода; связь между ними. Алгоритмы циклического кодирования и декодирования; локализация ошибок.. Примитивные коды БЧХ .Построение порождающего многочлена кода с заданной корректирующей способностью Алгоритмы кодирования и декодирования. Алгоритмы локализации и исправления ошибок в коде БЧХ. Сверточный код как обобщение блочного. Алгоритмы сверточного кодирования. Сверточный кодер.

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

Учебным планом не предусмотрено.

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

Индивидуальное домашнее задание «Словарные алгоритмы сжатия информации».

## 5.4. Перечень контрольных работ.

Учебным планом не предусмотрено.

# 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

## 6.1. Перечень основной литературы

1. Вернер М. Основы кодирования: учеб. / М. Вернер. – М.: Техносфера, 2004. – 286 с.
2. Иванов И.В. Теория информационных процессов и систем: учебное пособие / И.В. Иванов. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 314 с.

3. Кудряшов Б.Д. Теория информации : учебное пособие / Б.Д. Кудряшов. – СПб: Питер, 2009. – 314 с.
4. Теория информации и кодирования / Б.Б.Самсонов [и др.] – Ростов Н/Д: Феникс, 2002. – 287 с.
5. Теория информации. Методические указания к выполнению практических заданий для студентов специальности 23.10.00 / сост. Е.Н. Сергиенко, С.А. Косолапов, Седых А. Белгород,Изд-во БГТУ, 2013.-49с.
6. Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И. Теория информации: Учебное пособие – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. <http://www.iprbookshop.ru/12050>
7. Балюкевич Э.Л. Теория информации: Учебное пособие – М.: Евразийский открытый институт, 2009. <http://www.iprbookshop.ru/10863>
8. Сергиенко Е. Н., Иванова К. С., Вожакова Ю. В. Теория информации: Метод. указания – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016060109543297200000656810>

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

1. Самсонов Б.Б. Теория информации и кодирования: Учебное пособие – Ростов Н/Д: Феникс, 2002.
2. Сергиенко Е. Н., Косолапов С. А., Седых А. Теория информации: Метод. указания – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014082815592395700000652960>
3. Балюкевич Э.Л. Основы теории информации: учебное пособие: М.: Евразийский открытый институт, 2008. <http://www.iprbookshop.ru/11050>

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

Электронно-библиотечная система [ntb.bstu.ru](http://ntb.bstu.ru); [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, выполнения курсовых работ, 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.

Для освоения дисциплины могут быть использованы программные средства: Microsoft Office, Microsoft Windows, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Microsoft Visual Studio, FreePascal, Code Blocks, Dev C++.



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «20» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «22» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

### 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

Протокол № 10 заседания кафедры от «18» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~20~~/20~~21~~ уч. год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Поляков В.М.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год  
без изменений<sup>2</sup>

Протокол № 8 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Полков В.М.*

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Белоусов А.В.*

<sup>1</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>2</sup> Нужно подчеркнуть