

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.07 Теория информации

*(код и наименование дисциплины согласно РУП)*

**Направление подготовки (специальность) 09.03.01 “Информатика и вычислительная техника”**

**Профиль подготовки (специализация) “Автоматизированные системы обработки информации и управления”**

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр  
*(бакалавр, магистр, специалист)*

**Форма обучения** заочная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.07 Теория информации» являются:

– изучение студентами основных понятий процесса кодирования информации, передачи информации, основных принципами работы алгоритмов сжатия информации, основ обработки ошибок в каналах связи, основ криптографии.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.07 Теория информации» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.07 Теория информации» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

| Дисциплина  | Раздел                      |
|-------------|-----------------------------|
| Информатика | Базовые понятия информатики |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Дисциплина                                                   | Раздел                                |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Информационное право и защита интеллектуальной собственности | Построение систем передачи информации |
| Сети и телекоммуникации                                      | Построение оптимальных кодов          |
| Сетевые технологии                                           | Сетевые технологии в промышленности   |

## 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                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением | Этап 1: базовые понятия информатики и вычислительной техники, предмет и основные методы информатики, закономерности протекания информационных процессов в системах управления, Этап 2: принципы работы технических и программных средств, принципы согласования производительности | Этап 1: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, методы проектирования в области информатики, методы программирования, Этап 2: использовать построение оптимальных кодов для каналов без | Этап 1: информационными технологиями в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях, Этап 2: информационными |

|  |                                                                                                                                  |                                                     |                                                                                                     |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | источника с пропускной способностью канала связи, информационные пределы избыточности при построении систем передачи информации. | шума, а также избыточных кодов для каналов с шумом. | технологиями в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях, |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.07 Теория информации» составляет 4 зачетных единиц (144 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**

| №<br>п/<br>п | Вид учебных занятий                        | Итого КР | Итого СР | Семестр №1 |          | Семестр №2 |    |
|--------------|--------------------------------------------|----------|----------|------------|----------|------------|----|
|              |                                            |          |          | КР         | СР       | КР         | СР |
| <b>1</b>     | <b>2</b>                                   | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>   | <b>6</b> |            |    |
| 1            | Лекции (Л)                                 | 6        |          | 6          |          |            |    |
| 2            | Лабораторные работы (ЛР)                   |          |          |            |          |            |    |
| 3            | Практические занятия (ПЗ)                  | 8        |          | 6          |          | 2          |    |
| 4            | Семинары(С)                                |          |          |            |          |            |    |
| 5            | Курсовое проектирование (КП)               |          |          |            |          |            |    |
| 6            | Рефераты (Р)                               |          |          |            |          |            |    |
| 7            | Эссе (Э)                                   |          |          |            |          |            |    |
| 8            | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)      |          | 21       |            | 21       |            |    |
| 9            | Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)    |          | 84       |            | 28       |            | 56 |
| 10           | Подготовка к занятиям (ПкЗ)                |          | 21       |            | 12       |            | 9  |
| 11           | Промежуточная аттестация                   | 4        |          |            |          | 4          |    |
| 12           | Наименование вида промежуточной аттестации | x        | x        |            |          | Экзамен    |    |
| 13           | Всего                                      | 18       | 126      | 12         | 61       | 6          | 65 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

| №<br>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><br><b>Основы теории информации</b>          | <b>1</b> | <b>2</b>                                                  |                     | <b>4</b>             |          |                         |                 | <b>11</b>                       | <b>14</b>                         | <b>6</b>              |                          | ОПК-5                        |
| 1.1.     | <b>Тема 1</b><br>Предмет теории информации                  | <b>1</b> | 0                                                         |                     | 2                    |          |                         |                 | 4                               |                                   | 2                     |                          | ОПК-5                        |
| 1.2.     | <b>Тема 2</b><br>Хранение, свойства, и измерение информации | <b>1</b> | 2                                                         |                     | 0                    |          |                         |                 | 3                               | 7                                 | 2                     |                          | ОПК-5                        |
| 1.3.     | <b>Тема 3</b><br>Понятие энтропии. Семантическая информация | <b>1</b> | 0                                                         |                     | 2                    |          |                         |                 | 4                               | 7                                 | 2                     |                          | ОПК-5                        |
| 2.       | <b>Раздел 2</b><br><b>Сжатие информации</b>                 | <b>1</b> | <b>4</b>                                                  |                     | <b>2</b>             |          |                         |                 | <b>10</b>                       | <b>14</b>                         | <b>6</b>              |                          | ОПК-5                        |
| 2.1.     | <b>Тема 4</b><br>Сжатие информации                          | <b>1</b> | 2                                                         |                     | 0                    |          |                         |                 | 4                               | 7                                 | 2                     |                          | ОПК-5                        |
| 2.2.     | <b>Тема 5</b><br>Адаптивные алгоритмы сжатия                | <b>1</b> | 0                                                         |                     | 2                    |          |                         |                 | 2                               | 7                                 | 2                     |                          | ОПК-5                        |
| 2.3.     | <b>Тема 6</b><br>Арифметическое кодирование                 | <b>1</b> | 2                                                         |                     | 0                    |          |                         |                 | 4                               |                                   | 2                     |                          | ОПК-5                        |
| 3.       | <b>Раздел 3</b><br><b>Словарно-ориентированные</b>          | <b>2</b> | <b>0</b>                                                  |                     | <b>2</b>             |          |                         |                 |                                 | <b>18</b>                         | <b>5</b>              |                          | ОПК-5                        |

| №<br>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>алгоритмы сжатия</b> |                                                            |          |                                                           |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          |                              |
| 3.1.                    | <b>Тема 7</b><br>Словарно-ориентированные алгоритмы сжатия | <b>2</b> | 0                                                         |                     | 0                    |          |                         |                 |                                 | 9                                 | 5                     |                          | ОПК-5                        |
| 3.2.                    | <b>Тема 8</b><br>Программы сжатия                          | <b>2</b> | 0                                                         |                     | 0                    |          |                         |                 |                                 | 9                                 |                       |                          | ОПК-5                        |
| 4.                      | <b>Раздел 4</b><br><b>Помехозащитное кодирование</b>       | <b>2</b> | <b>0</b>                                                  |                     | <b>0</b>             |          |                         |                 |                                 | <b>38</b>                         | <b>4</b>              |                          | ОПК-5                        |
| 4.1.                    | <b>Тема 9</b><br>Помехозащитное кодирование                | <b>2</b> | 0                                                         |                     | 0                    |          |                         |                 |                                 | 9                                 |                       |                          | ОПК-5                        |
| 4.2.                    | <b>Тема 10</b><br>Матричное кодирование.<br>Групповые коды | <b>2</b> | 0                                                         |                     | 0                    |          |                         |                 |                                 | 9                                 |                       |                          | ОПК-5                        |
| 4.3.                    | <b>Тема 11</b><br>Полиномиальные коды                      | <b>2</b> | 0                                                         |                     | 0                    |          |                         |                 |                                 | 10                                |                       |                          | ОПК-5                        |
| 4.4.                    | <b>Тема 12</b><br>Основы теории защиты информации          | <b>2</b> | 0                                                         |                     | 2                    |          |                         |                 |                                 | 10                                | 4                     |                          | ОПК-5                        |
| 5.                      | <b>Контактная работа</b>                                   | 1,2      | 6                                                         |                     | 8                    |          |                         |                 |                                 |                                   |                       | 4                        |                              |
| 6.                      | <b>Самостоятельная работа</b>                              | 1,2      |                                                           |                     |                      |          |                         |                 | 21                              | 84                                | 21                    |                          |                              |
| 7.                      | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                         | 1,2      | 6                                                         |                     | 8                    |          |                         |                 | 21                              | 84                                | 21                    | 4                        |                              |
| 8.                      | <b>Всего по дисциплине</b>                                 |          | 6                                                         |                     | 8                    |          |                         |                 | 21                              | 84                                | 21                    | 4                        |                              |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

| № п.п.                     | Наименование темы лекции                        | Объем, академические часы |
|----------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|
| Л-1                        | Понятие энтропии и семантическая информация.    | 2                         |
| Л-2                        | Сжатие информации. Адаптивные алгоритмы сжатия. | 2                         |
| Л-3                        | Арифметическое кодирование.                     | 2                         |
| <b>Итого по дисциплине</b> |                                                 | <b>6</b>                  |

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.3 – Темы практических занятий

| № п.п.                     | Наименование темы занятия                     | Объем, академические часы |
|----------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| ПЗ-1                       | Предмет теории информации                     | 2                         |
| ПЗ-2                       | Понятие энтропии и семантическая информация). | 2                         |
| ПЗ-3                       | Адаптивные алгоритмы сжатия                   | 2                         |
| ПЗ-4                       | Основы теории защиты информации               | 2                         |
| <b>Итого по дисциплине</b> |                                               | <b>8</b>                  |

### 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 .

#### Задания для контрольной работы.

Вариант 1.

#### Задание 1.

Ответить на следующие вопросы:

1. В чем сущность понятия эргодического источника сообщений?
2. Назовите основные характеристики дискретного канала связи.
3. Что подразумевается под объемом сигнала и объемом канала?

#### Задание 2.

Написать формулы для расчета следующих величин:

1. Избыточность алфавита L источника дискретных сообщений.
2. Производительность источника дискретных сообщений, непрерывных сообщений.
3. Скорость передачи информации по дискретному каналу.
4. Пропускная способность дискретного и непрерывного каналов.

#### Задание 3.

Решить задачу:

1. Определить избыточность сообщений, образованных с помощью алфавита, состоящего всего из двух знаков  $z_1$  и  $z_2$  с вероятностями появления соответственно  $p(z_1)=0.9$  и  $p(z_2)=0.1$ .

## Тема: Кодирование информации при передаче ее по дискретному каналу без помех.

**Задание 1.** Ответить на следующие вопросы:

- В чем суть эффективного статистического кодирования?

**Задание 2.** Решить следующие задачи:

**Задача 1.** Разработать код с использованием метода Шеннона-Фано для входного алфавита  $Z = \{z_1, \dots, z_8\}$  и выходного алфавита  $B = \{0,1\}$ , если вероятность использования знаков входного алфавита:

| Знаки | Вероятность |
|-------|-------------|
| $Z_1$ | 0,22        |
| $Z_2$ | 0,20        |
| $Z_3$ | 0,16        |
| $Z_4$ | 0,16        |
| $Z_5$ | 0,10        |
| $Z_6$ | 0,10        |
| $Z_7$ | 0,04        |
| $Z_8$ | 0,02        |

Определить коэффициент избыточности полученного кода и среднее число символов на знак сообщения.

**Задача 2.** Разработать код с использованием метода Хаффмена для входного алфавита  $X = \{x_1, \dots, x_8\}$  и выходного алфавита  $B = \{0,1\}$ , если  $p(x_1) = 0,19; p(x_2) = p(x_3) = 0,16; p(x_4) = 0,15; p(x_5) = 0,12; p(x_6) = 0,11; p(x_7) = 0,09; p(x_8) = 0,02$ , и определить коэффициент избыточности полученного кода.

**Задача 3.** Алфавит сообщений состоит всего из двух знаков  $Z_1$  и  $Z_2$  с вероятностями появления соответственно  $p(z_1) = 0,9$  и  $p(z_2) = 0,1$ .

Рассчитать и сравнить эффективность кодов, полученных при побуквенном кодировании, при кодировании блоков, содержащих по две буквы, при кодировании блоков, содержащих по три буквы.

Так как знаки статистически не связаны, вероятности блоков определяются как произведение вероятностей составляющих знаков.

**Задача 1.**

Найти число значений  $m$  равномерно распределенной случайной величины  $V$ , при которой ее энтропия будет равна энтропии случайной величины  $X$ , заданной таблицей 1.

**Задача 2.**

Канал без памяти задан матрицей условных вероятностей переходов (табл. 2).

Стационарный источник памяти генерирует символы с частотой .

Априорные вероятности символов на входе заданы таблицей 3.

Нарисовать граф канала. Вычислить скорость создания информации, скорость передачи информации, ненадежность.

### **5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

| № п.п.              | Наименования темы                           | Наименование вопроса                        | Объем, академические часы |
|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|
| 1.                  | Хранение, свойства, и измерение информации. | Хранение, свойства, и измерение информации. | 7                         |
| 2.                  | Понятие энтропии.                           | Понятие энтропии. Семантическая информация. | 7                         |
| 3.                  | Сжатие информации.                          | Сжатие информации.                          | 7                         |
| 4.                  | Адаптивные алгоритмы сжатия.                | Адаптивные алгоритмы сжатия.                | 7                         |
| 5.                  | Словарно-ориентированные алгоритмы сжатия.  | Словарно-ориентированные алгоритмы сжатия.  | 9                         |
| 6.                  | Программы сжатия.                           | Программы сжатия.                           | 9                         |
| 7.                  | Помехозащитное кодирование.                 | Помехозащитное кодирование.                 | 9                         |
| 8.                  | Матричное кодирование. Групповые коды.      | Матричное кодирование. Групповые коды.      | 9                         |
| 9.                  | Полиномиальные коды.                        | Полиномиальные коды.                        | 10                        |
| 10.                 | Основы теории защиты информации.            | Основы теории защиты информации.            | 10                        |
| Итого по дисциплине |                                             |                                             | <b>84</b>                 |

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Ахмеджанов Р.А., Чередов А.И.Физические основы получения информации: учебное пособиеИзд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут) 2013 г. 212 с.

### **6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Подиновский В.В. Введение в теорию важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений ФИЗМАТЛИТ 2007 г. 62 с.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий
- методические рекомендации по самостояльному 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. Microsoft Office

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

1. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС

2. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования.

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

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиа проектором, компьютером, учебной доской.

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение практических занятий**

| Номер практического занятия | Тема практического занятия                  | Название специализированной аудитории                                                                                | Название спецоборудования        | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний |
|-----------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                           | 2                                           | 3                                                                                                                    | 4                                | 5                                                                     |
| ПЗ-1                        | Предмет теории информации.                  | 948 Лаборатория технических средств защиты информации.<br>957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы. | ПЭВМ (по количеству обучающихся) | Microsoft Office                                                      |
| ПЗ-2                        | Понятие энтропии. Семантическая информация. | 948 Лаборатория технических средств защиты информации.<br>957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы. | ПЭВМ (по количеству обучающихся) | Microsoft Office                                                      |
| ПЗ-3                        | Сжатие информации.                          | 948 Лаборатория технических средств защиты информации.<br>957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы. | ПЭВМ (по количеству обучающихся) | Microsoft Office                                                      |
| ПЗ-4                        | Основы теории защиты информации             | 948 Лаборатория технических средств защиты информации.<br>957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы. | ПЭВМ (по количеству обучающихся) | Microsoft Office                                                      |

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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. № 5.

Разработал(и): \_\_\_\_\_

С.В. Варфоломеева

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

**Приложение**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ  
СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ  
Б1.В.07 Теория информации**

**Направление подготовки (специальность)  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Профиль подготовки (специализация)  
“Автоматизированные системы обработки информации и управления”**

**Квалификация (степень) выпускника бакалавр**

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

## **1.1 Наименование и содержание компетенции**

ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением

### **Знать:**

Этап 1: базовые понятия информатики и вычислительной техники, предмет и основные методы информатики, закономерности протекания информационных процессов в системах управления,

Этап 2: принципы работы технических и программных средств, принципы согласования производительности источника с пропускной способностью канала связи, информационные пределы избыточности при построении систем передачи информации.

### **Уметь:**

Этап 1: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, методы проектирования в области информатики, методы программирования, Этап 2: использовать построение оптимальных кодов для каналов без шума, а также избыточных кодов для каналов с шумом.

### **Владеть:**

Этап 1: информационными технологиями в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях,

Этап 2: информационными технологиями в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях.

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

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

| <b>Наименование компетенции</b>                                                                                                                | <b>Критерии сформированности компетенции</b>                                                                                 | <b>Показатели</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Способы оценки</b>                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                              | 2                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                                          |
| ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением | владеть информационным и технологиями в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях, | <b>Знать:</b><br>базовые понятия информатики и вычислительной техники, предмет и основные методы информатики, закономерности протекания информационных процессов в системах управления,<br><b>Уметь:</b><br>использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, методы проектирования в области информатики, методы программирования,<br><b>Владеть:</b><br>информационным и технологиями в промышленности, научных исследованиях, | индивидуальный устный опрос, тестирование. |

|  |  |                                               |  |
|--|--|-----------------------------------------------|--|
|  |  | организационном управлении и других областях. |  |
|--|--|-----------------------------------------------|--|

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

| Наименование компетенции                                                                                                                       | Критерии сформированности компетенции                                                                                        | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Способы оценки                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                              | 2                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                                          |
| ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением | владеть информационным и технологиями в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях, | <b>Знать:</b><br>принципы работы технических и программных средств, принципы согласования производительности источника с пропускной способностью канала связи, информационные пределы избыточности при построении систем передачи информации.<br><b>Уметь:</b><br>использовать построение оптимальных кодов для каналов без шума, а также избыточных кодов | индивидуальный устный опрос, тестирование. |

|  |  |                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>для каналов с шумом.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>информационным и технологиями в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях,</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 3. Шкала оценивания

Университет использует систему оценок соответствующего 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)             |           |
| [85;95)                   | <b>B – (5)</b>           | хорошо – (4)              | зачтено   |
| [70,85)                   | <b>C – (4)</b>           |                           |           |
| [60;70)                   | <b>D – (3+)</b>          | удовлетворительно – (3)   |           |
| [50;60)                   | <b>E – (3)</b>           |                           |           |
| [33,3;50)                 | <b>FX – (2+)</b>         | неудовлетворительно – (2) | незачтено |
| [0,33,3)                  | <b>F – (2)</b>           |                           |           |

Таблица 4 - Описание системы оценок

| ECTS     | Описание оценок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Традиционная шкала             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>A</b> | Превосходно – 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>B</b> | Отлично – 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.                                  | отлично<br>(зачтено)           |
| <b>C</b> | Хорошо – 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. | хорошо<br>(зачтено)            |
| <b>D</b> | Удовлетворительно – 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.            | удовлетворительно<br>(зачтено) |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>E</b>  | <p><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</p>                                                                                                                                | <b>удовлетворительно<br/>но<br/>(незачтено)</b> |
| <b>FX</b> | <p><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.</p> | <b>неудовлетворительно<br/>(незачтено)</b>      |
| <b>F</b>  | <p><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.</p>                                                                              | <b>неудовлетворительно<br/>(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**  
**ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением**

**Этап 1**

| 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:<br>базовые понятия информатики и вычислительной техники, предмет и основные методы информатики, закономерности протекания информационных процессов в системах управления, | <p>1. 1. Генератор вырабатывает четыре частоты <math>f_1, f_2, f_3, f_4</math>. В шифраторе частоты комбинируются по три частоты в кодовой комбинации. а) Чему равно максимальное количество комбинаций, составленных из этих частот? б) Чему равно количество информации на одну кодовую посылку этих кодов?</p> <p>2. Число символов алфавита <math>m = 5</math>. Определить количество информации на символ сообщения, составленного из этого алфавита:</p> <p>а) если символы алфавита встречаются с равными вероятностями;</p> <p>б) если символы алфавита встречаются в сообщении с вероятностями <math>p_1 = 0,8</math>;<br/> <math>p_2 = 0,15</math>; <math>p_3 = 0,03</math>; <math>p_4 = 0,015</math>; <math>p_5 = 0,005</math>.</p> <p>Насколько недогружены символы во втором случае?</p> |
| Уметь:<br>использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, методы проектирования в области информатики, методы программирования,                      | <p>3. Физическая система может находиться в одном из четырех состояний. Состояния системы заданы через вероятности следующим образом:</p> $A = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ 0,25 & 0,25 & 0,3 & 0,2 \end{vmatrix}$ <p>4. Определить объем информации при передаче слова «пролетарий»: а) если слово передано в коде Бодо; б) если слово передано стандартным телеграфным кодом №3. Чему равно количество информации в принятом сообщении, если помехи в канале связи отсутствуют?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Навыки:<br>информационными технологиями в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях.                                                   | <p>5. Канал связи описан следующей канальной матрицей:</p> $P(b/a) = \begin{vmatrix} 0,98 & 0,01 & 0,01 \\ 0,1 & 0,75 & 0,15 \\ 0,2 & 0,3 & 0,5 \end{vmatrix}$ <p>Вычислить среднее количество информации, которое переносится одним символом сообщения, если вероятности появления символов источника сообщений равны <math>p(a_1) = 0,7; p(a_2) = 0,2; p(a_3) = 0,1</math>. Чему равны информационные потери при передаче сообщения из 400 символов алфавита <math>a_1, a_2, a_3</math>? Чему равно количество принятой информации?</p> <p>6. Сообщения передаются комбинированием частот <math>f_1, f_2, f_3</math> и <math>f_4</math>. Статистические испытания канала связи для этих частот дали следующие результаты:</p>                                                                       |

|            | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">приемник</th></tr> <tr> <th style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">передатчик</th><th style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"><math>f_1</math></th><th style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"><math>f_2</math></th><th style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"><math>f_3</math></th><th style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"><math>f_4</math></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td style="text-align: center;"><math>f_1</math></td><td style="text-align: center;"><b>0,9834</b></td><td style="text-align: center;"><b>0,0160</b></td><td style="text-align: center;"><b>0,0006</b></td><td style="text-align: center;"><b>0</b></td></tr> <tr> <td></td><td style="text-align: center;"><math>f_2</math></td><td style="text-align: center;"><b>0,0160</b></td><td style="text-align: center;"><b>0,9837</b></td><td style="text-align: center;"><b>0,0003</b></td><td style="text-align: center;"><b>0</b></td></tr> <tr> <td></td><td style="text-align: center;"><math>f_3</math></td><td style="text-align: center;"><b>0</b></td><td style="text-align: center;"><b>0,0290</b></td><td style="text-align: center;"><b>0,9708</b></td><td style="text-align: center;"><b>0,0002</b></td></tr> <tr> <td></td><td style="text-align: center;"><math>f_4</math></td><td style="text-align: center;"><b>0</b></td><td style="text-align: center;"><b>0</b></td><td style="text-align: center;"><b>0,0087</b></td><td style="text-align: center;"><b>0,9913</b></td></tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">         а) Определить энтропию объединения передаваемых и принимаемых сообщений, если частоты <math>f_1 \div f_4</math> появляются на выходе передатчика со следующими вероятностями: <math>p(f_1)=p(f_2)=p(f_3)=0,2</math>; <math>p(f_4)=0,4</math>.<br/>         б) Определить информационные потери при передаче сообщений, состоящих из 1000 элементарных частотных посылок.       </p> | приемник      |               |               |               |  | передатчик | $f_1$ | $f_2$ | $f_3$ | $f_4$ |  | $f_1$ | <b>0,9834</b> | <b>0,0160</b> | <b>0,0006</b> | <b>0</b> |  | $f_2$ | <b>0,0160</b> | <b>0,9837</b> | <b>0,0003</b> | <b>0</b> |  | $f_3$ | <b>0</b> | <b>0,0290</b> | <b>0,9708</b> | <b>0,0002</b> |  | $f_4$ | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0,0087</b> | <b>0,9913</b> |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|------------|-------|-------|-------|-------|--|-------|---------------|---------------|---------------|----------|--|-------|---------------|---------------|---------------|----------|--|-------|----------|---------------|---------------|---------------|--|-------|----------|----------|---------------|---------------|
| приемник   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |               |               |               |  |            |       |       |       |       |  |       |               |               |               |          |  |       |               |               |               |          |  |       |          |               |               |               |  |       |          |          |               |               |
| передатчик | $f_1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $f_2$         | $f_3$         | $f_4$         |               |  |            |       |       |       |       |  |       |               |               |               |          |  |       |               |               |               |          |  |       |          |               |               |               |  |       |          |          |               |               |
|            | $f_1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>0,9834</b> | <b>0,0160</b> | <b>0,0006</b> | <b>0</b>      |  |            |       |       |       |       |  |       |               |               |               |          |  |       |               |               |               |          |  |       |          |               |               |               |  |       |          |          |               |               |
|            | $f_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>0,0160</b> | <b>0,9837</b> | <b>0,0003</b> | <b>0</b>      |  |            |       |       |       |       |  |       |               |               |               |          |  |       |               |               |               |          |  |       |          |               |               |               |  |       |          |          |               |               |
|            | $f_3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>0</b>      | <b>0,0290</b> | <b>0,9708</b> | <b>0,0002</b> |  |            |       |       |       |       |  |       |               |               |               |          |  |       |               |               |               |          |  |       |          |               |               |               |  |       |          |          |               |               |
|            | $f_4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0,0087</b> | <b>0,9913</b> |  |            |       |       |       |       |  |       |               |               |               |          |  |       |               |               |               |          |  |       |          |               |               |               |  |       |          |          |               |               |

Таблица 6

ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением

Этап 2

|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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:<br>принципы работы технических и программных средств, принципы согласования производительности источника с пропускной способностью канала связи, информационные пределы избыточности при построении систем передачи информации. | <p>7. Сообщения составляются из алфавита <math>a, B, c, d</math>. Вероятность появления букв алфавита в текстах равна соответственно: <math>p_a = 0,2; p_b = 0,3; p_c = 0,4; p_d = 0,1</math>. Найти избыточность сообщений, составленных из данного алфавита.</p> <p>8. Сообщения составляются из букв русского алфавита. Определить минимальную среднюю длину кодовых слов для передачи этих сообщений в равномерном двоичном коде. Определить теоретически возможное сокращение длины кодовых слов при кодировании русских текстов с учетом трехбуквенных сочетаний (энтропия третьего порядка для русских текстов <math>H_3 = 3,01</math> бит/символ).</p>                |
| Уметь:<br>использовать построение оптимальных кодов для каналов без шума, а также избыточных кодов для каналов с шумом.                                                                                                                | <p>9. Определить пропускную способность дискретного бинарного канала, в котором в результате действия помех 3% сообщений не соответствует переданным, т. е. из каждых 100 сообщений в трех вместо нуля приняты единицы или наоборот.</p> <p>10. Сообщения передаются в двоичном коде (<math>m=2</math>). Время передачи <math>0 \tau_0 = 1</math> сек, длительность импульса, соответствующего 1, <math>\tau_1 = 5</math> сек. Определить скорость передачи информации для случаев а) когда символы равновероятны и независимы; б) вероятность появления символа 1 <math>p_1 = 0,63</math>; в) <math>p_0 = 0,2; p_1 = 0,8</math>; г) <math>p_0 = 0,02; p_1 = 0,98</math>.</p> |
| Навыки:<br>информационными технологиями в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях.                                                                                                         | <p>11. Чему равна скорость передачи информации, если сообщения построены из английского алфавита? Буквы e, t, o, n передаются за 10 мсек каждая, остальные — за 20 мсек каждая.</p> <p>12. Сообщения передаются двоичным кодом. В первом случае вероятности появления 0 и 1 равны соответственно <math>p=0,8</math> и <math>p=0,2</math>. Помехи в канале связи отсутствуют, т. е. условные вероятности переходов 0 в 1 и 1 в 0 равны 0. Во втором случае символы передаются с равными вероятностями <math>p=1=0,5</math>, однако</p>                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | в результате действия помех условные вероятности переходов равны $p(1/1)=0,8$ ;<br>$p(1/0)=0,2$ ; $p(0/0)=0,8$ ; $p(0/1)=0,2$ . Чему равна энтропия сообщений в 1-ом и во 2-ом случаях? |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **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 практические 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 практического применения.

**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.