

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института энергетики,  
информационных технологий и  
управляющих систем  
Белоусов А.В.  
2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Теория информации**

направление подготовки:

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация программы:

Безопасность открытых информационных систем

Квалификация

Специалист по защите информации

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и  
автоматизированных систем

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 №1457
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (Сергиенко Е.Н.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 8

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем  
(наименование кафедры/кафедр)

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

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (Семернин А.Н.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3. Способен использовать математические методы необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Осуществляет обоснованный выбор математических методов для решения типовых задач	Знать: - понятие информации; - формулы Хартли и Шеннона; - модели источников информации Уметь: - вычислять энтропию источника; - рассчитывать количество информации; Владеть: - методиками расчета количественной оценки информации
		ОПК-3.2 Решает типовые задачи математическими методами	Знать: - типы кодов; - основные теоремы кодирования; - алгоритмы кодирования; - суть и природу явления избыточности Уметь: - применять алгоритмы Шеннона-Фано, Хаффмана, арифметического кодирования Владеть: - навыками помехоустойчивого кодирования.
		ОПК-3.3 Использует математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - линейные коды; - коды Хэмминга; - циклические коды; - коды БЧХ Уметь: - осуществлять матричное кодирование и декодирование Владеть: - навыками полиномиального кодирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ОПК-3. Способен использовать математические методы необходимые для решения задач профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Алгебра и геометрия
3.	Дискретная математика
4.	Теория вероятностей и математическая статистика
5.	Математическая логика и теория алгоритмов
6.	Вычислительная математика
7.	Исследование операций
8.	Теория информации
9.	Математика криптографии
10.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
контроль самостоятельной работы	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Зачет	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Основные понятия теории информации.</b> Введение. Развитие понятия информации. Теория информации как один из разделов кибернетики. Место теории информации в процессах передачи информации	2	-	4	6
2	<b>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.	5	-	8	11
3	<b>Оптимальное кодирование.</b> Определение кода и кодового слова. Типы кодов. Основные теоремы кодирования. Алгоритмы кодирования. Алгоритм Хаффмана оптимального кодирования. Коды, близкие к оптимальным. Арифметическое кодирование.	4	-	10	13
4	<b>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.	6	-	12	16
	<b>ВСЕГО</b>	17	-	34	46

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № <u>5</u>				
1.	Основные понятия теории информации	1. Вычисление количества информации в сообщении	4	5
2.	Теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи	2. Канальные матрицы 3. Алгоритм Шеннона-Фано	4 4	4 4

3.	Оптимальное кодирование	4. Алгоритм Хаффмана 5. Арифметическое кодирование	4 6	4 6
4.	Помехоустойчивое кодирование	6. Коды Хэмминга 7. Циклические коды 8. Коды БЧХ. Сверточное кодирование	4 4 4	4 4 4
ИТОГО:			34	35
ВСЕГО:				69

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания,

##### индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение одной ИДЗ.

1. Сравнение эффективности различных кодов для обработки произвольной информации.
2. Исследование процесса кодирования сообщений, порожденных источниками различных типов.
3. Исследование специфики применения кодирования для сообщений при условиях различной мощности алфавита.
4. Построение помехоустойчивого кода с заданным кодовым расстоянием.

Целью выполнения ИДЗ является самостоятельное изучение выбранной темы и практическая реализация одной из задач информационной безопасности.

Объем ИДЗ составляет около 15 страниц текста формата А4.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

#### 1. Компетенция ОПК-3. Способен использовать математические методы необходимые для решения задач профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Осуществляет обоснованный выбор математических методов для решения типовых задач	устный опрос, защита лабораторной работы, зачет
ОПК-3.2 Решает типовые задачи математическими методами	собеседование, защита лабораторной работы, зачет
ОПК-3.3 Использует математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	собеседование, защита лабораторной работы, зачет

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Основные понятия теории информации (ОПК-3.1)	Понятие информации. Развитие понятия информации. Общая схема передачи информации. Назначение типовых узлов преобразования информации. Суть понятия ошибки передачи и их основные типы Источники информации. Привести схему функционального преобразования данных при прохождении в тракте передачи для заданных условий
2.	Теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи (ОПК-3.2)	Измерение информации. Единицы измерения информации Определение количества информации по Хартли. Определение количества информации по Шеннону. Понятие энтропии. 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. Физический смысл канальной матрицы. В каких случаях применение канальных матриц не обосновано? Выполнить взаимные преобразования канальных матриц для заданных условий.
3.	Оптимальное кодирование. (ОПК-3.2, ОПК-3.3)	Основные термины и определения теории кодирования 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 Хаффмана. Арифметическое кодирование и декодирование. Марковские источники информации. Марковский источник без памяти. Построить модель источника дискретных данных с заданными параметрами. Предложить алгоритм обработки сообщения с малой мощностью алфавита для возможности применения методов вероятностно-статистического кодирования

4.	Помехоустойчивое кодирование (ОПК-3.2, ОПК-3.3)	<p>Обосновать необходимость применения помехоустойчивых кодов, привести примеры.</p> <p>Идея помехоустойчивого кодирования.</p> <p>Указать, в каких участках тракта передачи целесообразно применять обработку данных на основе помехоустойчивых кодов.</p> <p>Определение блочного кодирования.</p> <p>Информационные и кодовые слова.</p> <p>Процесс кодирования и декодирования.</p> <p>Определение двоичного <math>(n;k)</math>-кода.</p> <p>Расстояние по Хэммингу между кодовыми словами; минимальное расстояние кода.</p> <p>Связь минимального расстояния с количеством ошибок, которые можно обнаружить; можно исправить.</p> <p>Линейные блочные коды. Вес Хэмминга.</p> <p>Порождающая и проверочная матрицы линейного блочного кода.</p> <p>Систематическое кодирование. Корректирующая способность кода.</p> <p>Коды Хэмминга; примитивные коды Хэмминга; порождающая и проверочная матрицы.</p> <p>Процесс кодирования и декодирования в коде Хэмминга.</p> <p>Локализация ошибок в коде Хэмминга с помощью синдромного декодирования.</p> <p>Построить код Хэмминга для указанных условий.</p> <p>Определение циклического кода.</p> <p>Определение порождающего и проверочного многочленов циклического кода; связь между ними.</p> <p>Алгоритмы циклического кодирования и декодирования; локализация ошибок.</p> <p>Построить циклический код для указанных условий.</p> <p>Примитивные коды БЧХ.</p> <p>Построение порождающего многочлена кода с заданной корректирующей способностью</p> <p>Алгоритмы кодирования и декодирования.</p> <p>Алгоритмы локализации и исправления ошибок в коде БЧХ.</p> <p>Сверточный код как обобщение блочного.</p> <p>Алгоритмы сверточного кодирования.</p> <p>Сверточный кодер.</p>
----	---	--

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы)

#### для текущего контроля в семестре

*Текущий контроль* осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ, выполнения и защиты индивидуального домашнего задания.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Основные понятия теории информации (ОПК-3.1)	<p>Понятие информации.</p> <p>Развитие понятия информации.</p> <p>Общая схема передачи информации.</p> <p>Источники информации.</p>
2.	Теоретико-информационные характеристики	<p>Измерение информации.</p> <p>Количество информации по Хартли.</p> <p>Определение количества информации по Шеннону.</p>



	источников информации и канала связи (ОПК-3.2)	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.	Оптимальное кодирование. (ОПК-3.2, ОПК-3.3)	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 Хаффмана. Арифметическое кодирование и декодирование. Марковские источники информации. Марковский источник без памяти.
4.	Помехоустойчивое кодирование (ОПК-3.2, ОПК-3.3)	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.

В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрены практические примеры, представлены индивидуальные варианты заданий и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерные перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Связь с теорией вероятностей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие информации.</li> <li>2. Определение количества информации по Хартли и по Шеннону. Связь между ними.</li> <li>3. Свойства количества информации по Шеннону.</li> <li>4. Определение и свойства энтропии.</li> <li>5. Применение понятия энтропии к информационным ситуациям.</li> </ol>
Лабораторная работа №2. Канальные матрицы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационные характеристики системы двух источников (или источника и приемника). Связь между ними.</li> <li>2. Канальная матрица канала связи.</li> <li>3. Вычисление его информационных характеристик.</li> <li>4. Канальные матрицы со стороны источника (приемника). Их свойства.</li> <li>5. Информационно полный набор характеристик.</li> </ol>
Лабораторная работа №3. Алгоритм Шеннона-Фано	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение алфавитного (побуквенного) кодирования. Определение кода. Информационные и кодовые слова.</li> <li>2. Равномерный и неравномерный коды.</li> <li>3. Префиксное и суффиксное кодирование. Однозначно декодируемое кодирование.</li> <li>4. Алгоритм Шеннона-Фано.</li> <li>5. Определение и формула вычисления средней длины кодового слова. Ее связь с энтропией источника.</li> <li>6. Определение оптимального кодирования. Теорема существования оптимального кода.</li> <li>7. Использование оптимального кодирования в схеме передачи информации.</li> </ol>
Лабораторная работа №4. Алгоритм Хаффмана	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дерево. Размеченное дерево.</li> <li>2. Алгоритм кодирования по Хаффману. Первый этап.</li> <li>3. Второй и последующие этапы построения дерева. Разметка дерева.</li> <li>4. Кодирование по Хаффману.</li> <li>5. Код Хаффмана как оптимальный.</li> <li>6. Блочное кодирование; его преимущества.</li> </ol>

Лабораторная работа №5. Код Хэмминга	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение блокового кодирования. Определение двоичного <math>(n,k)</math>-кода.</li> <li>2. Расстояние по Хэммингу. Минимальное кодовое расстояние <math>d^*</math>.</li> <li>3. Корректирующая способность кода; ее связь с <math>d^*</math>.</li> </ol> <p>Линейные блочные коды. Вес Хэмминга и проверочная матрица; их роль в кодировании и декодировании. Систематический код.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Примитивный код Хэмминга. Его параметры. Проверочная и порождающая матрицы. Корректирующая способность кода Хэмминга.</li> <li>5. Процесс кодирования и декодирования по Хэммингу.</li> <li>6. Синдромное декодирование. Локализация ошибок в коде Хэмминга.</li> </ol>
Лабораторная работа №6. Циклические коды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение конечного поля. Арифметические операции в конечном поле.</li> <li>2. Поле <math>GF(2)</math>. Многочлены над полем <math>GF(2)</math>. Арифметические операции над многочленами.</li> <li>3. Приводимый и неприводимый многочлены над конечным полем.</li> <li>4. Сравнимость многочленов по модулю.</li> <li>5. Определение примитивного циклического кода.</li> <li>6. Какой аппарат используют для реализации циклического кодирования?</li> <li>7. Определение порождающего многочлена циклического кода.</li> <li>8. Определение проверочного многочлена циклического кода.</li> <li>9. Связь порождающего и проверочного многочленов одного и того же кода.</li> <li>10. Алгоритмы циклического кодирования. Систематическое кодирование</li> <li>11. Алгоритм локализации ошибок в циклическом коде.</li> </ol>
Лабораторная работа №7. Коды БЧХ (Боуза-Чоудхури-Хоккингема)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представление элементов поля <math>GF(2^n)</math>; <math>GF(24)</math>.</li> <li>2. Определение примитивного многочлена степени <math>n</math> (степени 4).</li> <li>3. Разложение многочлена степени <math>2m-1</math> на неприводимые множители.</li> <li>4. Построение порождающего многочлена кода с корректирующей способностью <math>t</math>.</li> <li>5. Алгоритм кодирования.</li> <li>6. Алгоритм локализации и исправления одной или двух ошибок в коде БЧХ.</li> </ol>
Лабораторная работа №8. Сверточное кодирование	<p>Для защиты этой лабораторной работы предполагается вручную построить конкретный сверточный код тремя различными способами.</p>

**Критерии оценки лабораторной работы:** лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью и во время устного опроса по работе правильно ответил на заданные преподавателем дополнительные вопросы.

После изучения каждой темы раздела для закрепления изученного материала проводится **тестирование**. Тестирование проходит с использованием системы MyTest. Задание теста включает 15 вопросов. Время выполнения заданий теста составляет 15 минут.

## Тестовые задание по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия теории информации (ОПК-3.1)	<p><b><u>Задание 1</u></b> Какая из форм представления информации наиболее сложная <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) текстовая</li> <li>2) графическая</li> <li>3) символьная</li> </ol> <p><b><u>Задание 2</u></b> Информация – это: <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сведения о состоянии объекта, процесса или их совокупности</li> <li>2) массив символов в одной из систем счисления</li> <li>3) новые сведения, которые можно обрабатывать, хранить и передавать</li> </ol> <p><b><u>Задание 3</u></b> С какой позиции оценивается информация в рамках теории информации <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) прагматической</li> <li>2) количественной</li> <li>3) синтаксической</li> </ol> <p><b><u>Задание 4</u></b> Данные это <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) цифровая информация, которой оперирует ЭВМ</li> <li>2) понятие, в целом тождественное информации</li> <li>3) количественная характеристика информации</li> </ol> <p><b><u>Задание 5</u></b> Для полудуплексной системы передачи информации характерным является: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) возможность одновременной передачи информации между абонентами</li> <li>2) возможность поочередной передачи информации между абонентами</li> <li>3) только однонаправленная передача</li> </ol> <p><b><u>Задание 6</u></b> Сообщение это <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) то же самое, что и информация</li> <li>2) форма представления информации</li> <li>3) совокупность сигналов определенного вида</li> </ol> <p><b><u>Задание 7</u></b> Линией связи является <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) физическая среда, в которой передаются данные</li> <li>2) совокупность программно-аппаратных средств, обеспечивающих доставку данных</li> <li>3) приемо-передающее оборудование абонентов и среда, в которой передаются данные</li> </ol> <p><b><u>Задание 8</u></b> На стороне абонента присутствуют <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) кодер, модулятор, канальный кодер и приемо-передатчик</li> <li>2) кодер, модулятор, дешифратор и приемо-передатчик</li> <li>3) источник информации, кодер, модулятор, канальный кодер и приемо-передатчик</li> </ol> <p><b><u>Задание 9</u></b></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>Какое утверждение справедливо  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) совместное использование временного и частотного уплотнения неэффективно</li> <li>2) совместное использование временного и частотного уплотнения допустимо лишь в определенных условиях</li> <li>3) совместное использование временного и частотного уплотнения существенно повышает эффективность использования среды передачи</li> </ol> <p><b><u>Задание 10</u></b>  Задачей кодера является  <i>Выберите несколько из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) введение полезной избыточности в сообщения</li> <li>2) сокращение вредной избыточности в сообщении</li> <li>3) устранение вредной избыточности в сообщении</li> <li>4) приведение сообщения к виду, недоступному для неавторизированных пользователей</li> </ol> <p><b><u>Задание 11</u></b>  Модулятор выполняет  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) согласование свойств сигнала с параметрами линии связи</li> <li>2) компактное представление исходящих сообщений</li> <li>3) функции отправки сообщений, которые предварительно были обработаны</li> </ol> <p><b><u>Задание 12</u></b>  В чем различия между канальным кодером и кодером источника  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) канальный кодер не является обязательным элементом</li> <li>2) кодер источника устраняет избыточность а канальный – ее ограниченно вносит</li> <li>3) канальный кодер устраняет избыточность уже модулированного сигнала</li> </ol> <p><b><u>Задание 13</u></b>  Какой тип модуляции подразумевает выполнение манипуляций в частотной области  <i>Выберите несколько из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фазовая</li> <li>2) кодовая</li> <li>3) частотная</li> <li>4) амплитудная</li> </ol> <p><b><u>Задание 14</u></b>  Сигнал это  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) материальный переносчик сообщений</li> <li>2) закон изменения несущей в канале</li> <li>3) сообщение, готовое к отправке в канал</li> </ol> <p><b><u>Задание 15</u></b>  Под полосой пропускания канала понимают  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) диапазон, ограниченный максимальной и минимальной частотами</li> <li>2) полосу частот, в пределах которой данные могут передаваться с допустимым уровнем искажений</li> <li>3) количество одновременно существующих разделенных каналов на одном физическом носителе</li> </ol>
2	Теоретико-информационные	<p><b><u>Задание 1</u></b>  Может ли энтропия равняться нулю</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
	<p>характеристики источников информации и канала связи (ОПК-3.2)</p>	<p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) да, когда <math>p_i = 1</math>, а остальные <math>p_j = 0</math></li> <li>2) нет, энтропия всегда больше нуля</li> <li>3) да, для источника, порождающего цепочки нулевых элементов</li> </ol> <p><b><u>Задание 2</u></b>          Выберите верное утверждение  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) информации тем больше, чем меньше вероятность события</li> <li>2) информации тем меньше, чем меньше вероятность события</li> <li>3) четкая взаимосвязь между вероятностью события и количеством информации отсутствует</li> </ol> <p><b><u>Задание 3</u></b>          Энтропия может восприниматься как  <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) математическое ожидание собственного количества информации для источника с данным алфавитом и данным распределением вероятностей</li> <li>2) среднее количество бит на символ в сообщении</li> <li>3) мера отличия наибольшей и наименьшей вероятности в ансамбле</li> </ol> <p><b><u>Задание 4</u></b>          Для определения стоимости кодирования необходимо знать  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) длину кода в битах и вероятности символов сообщения</li> <li>2) вероятности символов сообщения в ансамбле и характер их распределения</li> <li>3) оба предыдущих варианта</li> </ol> <p><b><u>Задание 5</u></b>          Избыточность кодирования определяется как  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) разность между стоимостью кодирования и энтропией</li> <li>2) разность между исходным и кодированным сообщением</li> <li>3) отношение кодированного сообщения к исходному, выраженное в процентах</li> </ol> <p><b><u>Задание 6</u></b>          Чему равна энтропия источника нулевого порядка  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1</li> <li>2) <math>\log_2 m</math>, где <math>m</math> – мощность алфавита</li> <li>3) средней длине сообщения, порождаемого источником в единицу времени</li> </ol> <p><b><u>Задание 7</u></b>          Какой из приведенных типов источников является наиболее общей моделью источников дискретных сообщений  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Бернулли</li> <li>2) Марковский</li> <li>3) Хартли</li> </ol> <p><b><u>Задание 8</u></b>          Математическое описание источника Хартли требует указать  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) мощность алфавита и его символы с соответствующими вероятностями, длину сообщений</li> <li>2) мощность алфавита и его символы, длину сообщений</li> <li>3) алфавит источника в виде вероятностного ансамбля</li> </ol> <p><b><u>Задание 9</u></b>          Модель источника сигнала Маркова <math>n</math>-го порядка учитывает</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) предыдущие <math>n</math> сигналов</li> <li>2) <math>n</math> символов алфавита, имеющих наивысшие вероятности в ансамбле</li> <li>3) наибольшую длину сообщения, равную <math>n</math></li> </ol> <p><b><u>Задание 10</u></b> Источником случайных, либо гамма-последовательностей, является</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) источник нулевого порядка</li> <li>2) источник первого порядка</li> <li>3) источник второго порядка</li> </ol> <p><b><u>Задание 11</u></b> Математическое описание источника второго порядка требует указать</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) длину сообщений, мощность алфавита, сам алфавит и вероятностный ансамбль</li> <li>2) длину сообщений, мощность алфавита, сам алфавит и вероятностный ансамбль с матрицей переходов каждого предыдущего состояния источника в последующее</li> <li>3) мощность алфавита, сам алфавит и вероятностный ансамбль с матрицей переходов каждого предыдущего состояния источника в последующее</li> </ol> <p><b><u>Задание 12</u></b> Сообщение простейшего дискретного источника, для которого <math>m=2</math>, содержит количество информации, равное _____</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) мощности алфавита</li> <li>2) длине сообщения</li> <li>3) величине, отличной как от мощности алфавита, так и от длины сообщения</li> </ol> <p><b><u>Задание 13</u></b> Мощность алфавита понимается как _____</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) количество различных символов, в него входящих</li> <li>2) количество бит для представления одного символа алфавита</li> <li>3) минимальное количество бит для представления одного символа алфавита</li> </ol> <p><b><u>Задание 14</u></b> В какой строке содержится верное утверждение</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) устранение структурного и комбинаторного типов избыточности повышает эффективность кодирования в целом</li> <li>2) устранение структурного и комбинаторного типов избыточности в сообщении менее значимо, нежели устранение статистической избыточности</li> <li>3) устранение структурного и комбинаторного типов избыточности не влияет на результат обработки сообщения</li> </ol> <p><b><u>Задание 15</u></b> Психо-визуальная избыточность характерна для</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) символьных и графических сообщений</li> <li>2) графических сообщений</li> <li>3) текстовых и графических сообщений</li> </ol>
3	Оптимальное кодирование. (ОПК-3.2, ОПК-3.3)	<p><b><u>Задание 1</u></b> Какой из приведенных кодов наиболее близок к оптимальному</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Хаффмана</li> </ol>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>2) Шеннона 3) LZW 4) Шеннона-Фано</p> <p><b><u>Задание 2</u></b> Какой из приведенных кодов наиболее трудоемок в реализации <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) Хаффмана 2) Шеннона-Фано 3) Голомбо-Райса</p> <p><b><u>Задание 3</u></b> Величина дисперсии кода важна при <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) передаче кодированного сообщения в канал 2) записи кодированного сообщения на носитель 3) последующей обработке сообщения</p> <p><b><u>Задание 4</u></b> Коэффициент сжатия определяют как <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) отношение числа бит, необходимых для представления кодированного сообщения, к числу бит на описание исходного сообщения 2) отношение числа бит, необходимых для представления исходного сообщения, к числу бит на описание кодированного сообщения 3) средняя длина символов алфавита кодированного сообщения</p> <p><b><u>Задание 5</u></b> Что из перечисленного справедливо для оптимального кодирования <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) является однозначно декодируемым и обеспечивает минимизацию средней длины кода для символов кодированного алфавита 2) является однозначно декодируемым и обеспечивает требуемую длину кода для символов кодированного алфавита 3) является однозначно декодируемым и обеспечивает равную, минимально возможную длину кода для символов кодированного алфавита</p> <p><b><u>Задание 6</u></b> Алфавитное кодирование, для которого никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова является <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) суффиксным 2) префиксным 3) монотонным</p> <p><b><u>Задание 7</u></b> Чем вызвано наличие альтернативных двоичных деревьев Хаффмана <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) наличием более 2 символов с одинаковыми вероятностями в ансамбле 2) тем, что в ходе построения дерева возникает 3 и более вершин с одинаковыми весами 3) оба варианта</p> <p><b><u>Задание 8</u></b> Как осуществляется выбор оптимального кода Хаффмана среди ряда альтернативных, полученных с помощью разных деревьев <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) оптимальный любой из кодов 2) по величинам дисперсии и коэффициента сжатия 3) по величинам дисперсии и коэффициента сжатия, но в зависимости от условий важен может быть один их показателей</p>



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p><b><u>Задание 9</u></b>  Длина кода Голомбо-Райса для числа <math>i</math> равняется  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i>  1) <math>l_i = \lfloor i/T \rfloor + m</math>. Здесь <math>m</math> – остаток от деления <math>i/T</math>  2) <math>l_i = \log_2 i</math>  3) <math>l_i = \log_2 i + m</math></p> <p><b><u>Задание 10</u></b>  Какие из методов находят в кодируемой последовательности цепочки символов, которые ранее уже встречались, вместо того, чтобы повторять эти цепочки, заменяют их указателями на предыдущие повторения  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i>  1) LZ77, LZW  2) LZW, LZSS  3) LZ77, LZSS</p> <p><b><u>Задание 11</u></b>  Для расчета дисперсии кода необходимо знать  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i>  1) вероятности символов в ансамбле и длины кодовых последовательностей  2) среднюю длину кода и вероятности символов в ансамбле  3) вероятности символов в ансамбле и вес исходного сообщения</p> <p><b><u>Задание 12</u></b>  Для наиболее эффективного кодирования двоичной последовательности небольшой длины одним из вероятностно-статистических методом ее предварительно следует разбить на блоки  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i>  1) 2 бита  2) 8 бит  3) 4 бита</p> <p><b><u>Задание 13</u></b>  Как связаны мощность алфавита и длина кодовой последовательности  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i>  1) с уменьшением мощности алфавита растет длина  2) с уменьшением мощности алфавита сокращается длина  3) четкой зависимости нет</p> <p><b><u>Задание 14</u></b>  Код Шеннона-Фано относится к следующей группе  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i>  1) суффиксные коды  2) монотонные коды  3) префиксные коды</p> <p><b><u>Задание 14</u></b>  Наибольшая эффективность вероятностно-статистических методов достигается при  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i>  1) неравновероятном распределении символов исходного алфавита для сообщений большой длины  2) для случая примерно равного распределения вероятностей символов при коротких сообщениях  3) обоих случаях</p>
4	Помехоустойчивое кодирование (ОПК-3.2, ОПК-3.3)	<p><b><u>Задание 1</u></b>  Помехоустойчивое кодирование обеспечивает  <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i>  1) предотвращение появления ошибок в тракте передачи  2) выявление ошибок в принятом сообщении</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>3) выявление и исправление ошибок в принятом сообщении</p> <p><b><u>Задание 2</u></b> Запрещенные кодовые комбинации это <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) предназначенные для передачи полезной информации</li> <li>2) предназначенные для передачи информации, используемой для целей контроля</li> <li>3) зарезервированные в рамках текущего алгоритма</li> </ol> <p><b><u>Задание 3</u></b> В коде число контрольных символов равно <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) разности между значностью кода и числом информационных символов</li> <li>2) величине, кратной разрядности кодового слова</li> <li>3) 1/8 от значности кода</li> </ol> <p><b><u>Задание 4</u></b> С помощью какого выражения можно определить избыточность кода <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>L = (n - n_i) / n = 1 - n_i/n</math></li> <li>2) <math>L = 1 - n_i/n</math></li> <li>3) <math>L = n_i/n * 100\%</math></li> </ol> <p><b><u>Задание 5</u></b> С помощью какого выражения осуществляется выбор кодового расстояния <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>d \geq r + s + 1</math>, где <math>r</math> - число ошибок, которые данный код позволяет обнаружить; <math>s</math> - число ошибок, которые данный код позволяет исправить</li> <li>2) <math>d = r + s + 1</math></li> <li>3) <math>d \geq (r + s) s + 1</math></li> </ol> <p><b><u>Задание 6</u></b> Для числа ошибок, которые код позволяет обнаружить и исправить справедливо <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>r = s</math></li> <li>2) <math>r \geq s</math></li> <li>3) <math>r \leq s</math></li> </ol> <p><b><u>Задание 7</u></b> Какое количество ошибок обнаруживает код проверкой на четность <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 2</li> <li>2) 1</li> <li>3) не более 1 на 8 бит</li> </ol> <p><b><u>Задание 8</u></b> На каких позициях необходимо размещать контрольные символы в коде Хемминга <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) на любой позиции в каждом байте, в зависимости от сообщения</li> <li>2) на позициях, соответствующих степеням двойки</li> <li>3) на 8 позиции байта расширенного кода</li> </ol> <p><b><u>Задание 9</u></b> В случае кодового расстояния, равного 4, код позволяет <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) исправлять 2 ошибки и дополнительно выявлять 2 ошибки</li> <li>2) исправлять одиночную ошибку и обнаруживать двойную</li> <li>3) обнаруживать и исправлять одиночную ошибку</li> </ol> <p><b><u>Задание 10</u></b></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>Для повышения эффективности использования простейших кодов Хемминга целесообразно  <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) кодировать исходное сообщение с разбиением на блоки одинаковой длины</li> <li>2) увеличить кодовое расстояние</li> <li>3) выполнить двухпроходное кодирование на том же кодовом расстоянии со смещением на 8-п символов в ходе второго прохода</li> </ol> <p><b><u>Задание 11</u></b>  Какие из перечисленных свойств выполняются для циклических кодов  <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) любая кодовая комбинация циклического кода может быть получена путем умножения специально подобранного многочлена на некоторый другой многочлен</li> <li>2) все комбинации данного кода могут быть образованы из одной начальной комбинации путем циклического сдвига справа налево</li> <li>3) любая кодовая комбинация циклического кода может быть получена путем сложения по модулю 2 пары соседних кодовых комбинаций</li> </ol> <p><b><u>Задание 12</u></b>  Неприводимый полином в циклическом кодировании это  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полином, который делится без остатка только на себя или на единицу</li> <li>2) полином, для которого существует только один иной полином, результатом умножения на который будет 1</li> <li>3) полином, для которого существует множество других полиномов, результатом умножения на которые будет 1</li> </ol> <p><b><u>Задание 13</u></b>  Для построения кода БЧХ требуется знать  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) заданную длину кодового слова <math>n</math> и число исправляемых ошибок <math>S</math></li> <li>2) заданную длину кодового слова <math>n</math> и число информационных разрядов <math>k</math></li> <li>3) заданную длину кодового слова <math>n</math>, число исправляемых ошибок <math>S</math> и число информационных разрядов <math>k</math></li> </ol> <p><b><u>Задание 14</u></b>  Какие ошибки исправляют коды БЧХ  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) кратные, но не более 8 на кодограмму</li> <li>2) кратные, произвольное количество</li> <li>3) единичные, при этом обнаруживают кратные</li> </ol> <p><b><u>Задание 15</u></b>  Для случаев использования кодов Рида-Соломона каждое кодовое слово содержит  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) символы данных и контрольные биты</li> <li>2) символы данных, сигнальные символы и контрольные биты</li> <li>3) символы данных и сигнальные символы</li> </ol>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: не зачтено, зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение анализировать основные положения законодательства в области безопасности информации
	Умение использовать руководящие документы регуляторов в области информационной безопасности
Навыки	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, понятия. Допускает неточности формулировки
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и в основном их использует
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает основную часть материала дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, на некоторые из них - неполные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в основном без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы в основном корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания, допускает незначительные неточности

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение решать стандартные профессиональные задачи	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с незначительными неточностями
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач в основном без затруднений

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет основными навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки	Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет незначительные ошибки самостоятельно
Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не может самостоятельно выполнять исследования объектов профессиональной деятельности	При выполнении исследования объектов профессиональной деятельности иногда требуется посторонняя помощь

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Среды программирования Free Pascal, Dev C++ или CodeBlocks	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Вернер М. Основы кодирования: учеб. / М. Вернер. – М.: Техносфера, 2004. – 286 с. 12 + 3
2. Кудряшов Б.Д. Теория информации: учебное пособие / Б.Д. Кудряшов. – СПб: Питер, 2009. – 314 с. 10 + 2
3. Теория информации и кодирования / Б.Б. Самсонов [и др.] – Ростов Н/Д: Феникс, 2002. – 287 с. 5 + 5
4. 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.
5. Чернышев А.Б. Теория информационных процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Б. Чернышев, В.Ф. Антонов, Г.Б. Суюнова. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 169 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63140.html>
6. Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 94 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77235.html>
7. Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 138 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75413.html>
8. Лидовский В.В. Теория информации: учебное пособие / В.В. Лидовский. — М.: 2003. – 112 с.
9. Орлов В.А. и Филипов Л.И. Теория информации в упражнениях и задачах: учебное пособие для вузов / В.А. Орлов [и др.] — М.: «Высшая школа», 1976. — 136с.
10. Цымбал В.П. Теория информации и кодирования: учебник / В.П. Цымбал. – Киев: «Вища школа», 1992. – 263 с.
11. Цымбал В.П. Задачник по теории информации и кодирования / В.П. Цымбал. – Киев: «Вища школа», 1976. – 276 с.
12. Иванов И.В. Теория информационных процессов и систем: учебное пособие / И.В. Иванов. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 314 с.
13. Балюкевич Э.Л. Теория информации [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Евразийский открытый институт, 2009. — 215 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10863.html>
14. Зверева Е.Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений [Электронный ресурс] / Е.Н. Зверева, Е.Г. Лебедько. — СПб.: Университет ИТМО, 2014. — 76 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68114.html>

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа:

<http://ntb.bstu.ru>

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»  
— Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>



## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 202\_\_/202\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО