

**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

*[Handwritten signature]*  
«20» 09 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Теория информации**

направление подготовки:

09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность программы (профиль):

Разработка программно-информационных систем

Квалификация

Бакалавр

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 – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказа Минобрнауки России от 19.09.2017 № 920
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.ф.-м.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
Разработка программ многообеспечения	ПК-2. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем	ПК-2.1 Анализирует и выбирает необходимую технологию разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач	<p><b>Знания:</b> особенностей реализации алгоритмов вероятностно-статистической обработки данных; основных постулатов теории кодирования</p> <p><b>Умения:</b> обрабатывать большие массивы данных; пользоваться библиотеками программных функций</p> <p><b>Навыки:</b> использования методиками построения математических моделей</p>
		ПК-2.2 Использует современные технологии разработки программного обеспечения для решения прикладных задач	<p><b>Знания:</b> возможностей и особенностей доступного программного базиса для решения ключевых задач оценки информации и ее компактного представления</p> <p><b>Умения:</b> построить программную реализацию основных алгоритмов кодирования и количественной оценки информации</p> <p><b>Навыки:</b> применения методик оценки вычислительной сложности алгоритмов</p>
		ПК-2.6 Использует методы, инструменты и технологии обеспечения качества программного обеспечения	<p><b>Знания:</b> основных приемов оптимизации программного кода с учетом специфики решаемых задач</p> <p><b>Умения:</b> осуществлять анализ программного кода в ходе построения</p> <p><b>Навыки:</b> использования методов отладки программных продуктов</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать программное обеспечение для встраиваемых программно-аппаратных платформ**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Архитектура вычислительных систем
2.	Алгоритмы и структуры данных
3.	Объектно-ориентированное программирование
4.	Компьютерная графика
5.	Методы анализа данных
6.	Теория информации
7.	Технологии Web-программирования
8.	Проектирование клиент-серверных приложений
9.	Параллельное программирование
10.	Программирование микроконтроллеров
11.	Основы искусственного интеллекта
12.	Безопасность программно-информационных систем
13.	Теория автоматов и формальных языков
14.	Основы построения трансляторов
15.	Системы и среды программирования
16.	Программирование на языке Python
17.	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 2 зач. единиц.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	—	—
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	57	57
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
Форма промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основные понятия теории информации</b>					
	Введение. Развитие понятия информации. Теория информации как один из разделов кибернетики. Место теории информации в процессах передачи информации	1	—	—	1
<b>2. Теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи</b>					
	Определение количества информации в сообщении. Формулы Хартли и Шеннона. Вычисление энтропии источника Условная энтропия. Теоретико-информационные характеристики канала связи. Канальная матрица. Марковские источники.	3	—	6	9
<b>3. 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	—	8	15
<b>4. Помехоустойчивое кодирование.</b>					
	Постановка задачи. Идея помехоустойчивого кодирования Линейные коды. Матричное кодирование и декодирование. Порождающая и проверочная матрицы. Коды Хэмминга. Циклические коды. Полиномиальное кодирование и декодирование. Коды БЧХ. Сверточные коды.	9	—	20	32
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>34</b>	<b>57</b>

### 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
1	Теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи	1. Вычисление количества информации в сообщении 2. Канальные матрицы	6	12
2	Оптимальное кодирование	3. Алгоритм Шеннона-Фано 4. Алгоритм Хаффмана 5. Арифметическое кодирование	10	12
3	Помехоустойчивое кодирование	6. Коды Хэмминга 7. Циклические коды 8. Коды БЧХ 9. Сверточное кодирование	18	22
ИТОГО:			34	46
ВСЕГО:				80

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

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

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ПК-2. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Анализирует и выбирает необходимую технологию разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач	защита лабораторной работы, диф.зачет
ПК-2.2 Использует современные технологии разработки программного обеспечения для решения прикладных задач	защита лабораторной работы
ПК-2.6 Использует методы, инструменты и технологии обеспечения качества программного обеспечения	защита лабораторной работы

## 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	Понятие информации. Развитие понятия информации. Общая схема передачи информации. Источники информации.
2.	Теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи (ПК-2)	Измерение информации. Количество информации по Хартли. Определение количества информации по Шеннону. Энтропия дискретного источника информации. Свойства энтропии. Энтропия случайного вектора. Условная энтропия. Взаимная канальная матрица. Канальная матрица со стороны источника; со стороны приемника. Информационно полный набор характеристик канала связи; связь между ними.
3.	Оптимальное кодирование (ПК-2)	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 (ПК-2)	Идея помехоустойчивого кодирования. Определение блочного кодирования. Информационные и кодовые слова. Процесс кодирования и декодирования. Определение двоичного $(n;k)$ -кода. Расстояние по Хэммингу между кодовыми словами; минимальное расстояние кода. Связь минимального расстояния с количеством ошибок, которые можно обнаружить; можно исправить. Линейные блочные коды. Вес Хэмминга. Порождающая и проверочная матрицы линейного блочного кода. Систематическое кодирование. Корректирующая способность кода. Коды Хэмминга; примитивные коды Хэмминга; порождающая и проверочная матрицы. Процесс кодирования и декодирования в коде Хэмминга. Локализация ошибок в коде Хэмминга с помощью синдромного декодирования. Определение циклического кода. Определение порождающего и проверочного многочленов циклического кода; связь между ними. Алгоритмы циклического кодирования и декодирования; локализация ошибок. Примитивные коды БЧХ. Построение порождающего многочлена кода с заданной корректирующей способностью. Алгоритмы кодирования и декодирования. Алгоритмы локализации и исправления ошибок в коде БЧХ. Сверточный код как обобщение блочного. Алгоритмы сверточного кодирования. Сверточный кодер.



### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

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. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Связь с теорией вероятностей (ПК-2)	<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 (ПК-2)	<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 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 (ПК-2)	<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 (ПК-2)	<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</li> </ol>

	<p>дерева.</p> <p>4. Кодирование по Хаффману.</p> <p>5. Код Хаффмана как оптимальный.</p> <p>6. Блочное кодирование; его преимущества.</p>
Лабораторная работа №5. Код Хэмминга (ПК-2)	<p>1. Определение блочного кодирования. Определение двоичного (n,k)-кода.</p> <p>2. Расстояние по Хэммингу. Минимальное кодовое расстояние <math>d^*</math>.</p> <p>3. Корректирующая способность кода; ее связь с <math>d^*</math>.</p> <p>Линейные блочные коды. Вес Хэмминга и проверочная матрица; их роль в кодировании и декодировании. Систематический код.</p> <p>4. Примитивный код Хэмминга. Его параметры. Проверочная и порождающая матрицы. Корректирующая способность кода Хэмминга.</p> <p>5. Процесс кодирования и декодирования по Хэммингу.</p> <p>6. Синдромное декодирование. Локализация ошибок в коде Хэмминга.</p>
Лабораторная работа №6. Циклические коды (ПК-2)	<p>1. Определение конечного поля. Арифметические операции в конечном поле.</p> <p>2. Поле <math>GF(2)</math>. Многочлены над полем <math>GF(2)</math>. Арифметические операции над многочленами.</p> <p>3. Приводимый и неприводимый многочлены над конечным полем.</p> <p>4. Сравнимость многочленов по модулю.</p> <p>5. Определение примитивного циклического кода.</p> <p>6. Какой аппарат используют для реализации циклического кодирования?</p> <p>7. Определение порождающего многочлена циклического кода.</p> <p>8. Определение проверочного многочлена циклического кода.</p> <p>9. Связь порождающего и проверочного многочленов одного и того же кода.</p> <p>10. Алгоритмы циклического кодирования. Систематическое кодирование</p> <p>11. Алгоритм локализации ошибок в циклическом коде.</p>
Лабораторная работа №7. Коды БЧХ (Боуза-Чоудхури-Хоккингема) (ПК-2)	<p>1. Представление элементов поля <math>GF(2^n)</math>; <math>GF(24)</math>.</p> <p>2. Определение примитивного многочлена степени n (степени 4).</p> <p>3. Разложение многочлена степени <math>2m-1</math> на неприводимые множители.</p> <p>4. Построение порождающего многочлена кода с корректирующей способностью t.</p> <p>5. Алгоритм кодирования.</p> <p>6. Алгоритм локализации и исправления одной или двух ошибок в коде БЧХ.</p>
Лабораторная работа №8. Сверточное кодирование (ПК-2)	<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.

## Тестовые задание по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия теории информации (ПК-2.1)	<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> Объем вычислений в ходе оценки энтропии источника зависит от <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) алфавита источника</li> <li>2) вероятностного ансамбля</li> <li>3) обоих факторов</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> Выберите верное утверждение <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) программная реализация алгоритма расчета энтропии ансамбля сообщений может быть построена с использованием функций, осуществляющих вычисление математического ожидания</li> <li>2) для программной реализации алгоритма расчета энтропии ансамбля сообщений, использованием функций, осуществляющих вычисление математического ожидания, нецелесообразно</li> <li>3) оба подхода являются верными</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> Укажите, какое утверждение верно</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) количество арифметических операций, необходимых для обработки сообщения при условии мощности алфавита <math>n</math>, определяется особенностями содержания данной последовательности</li> <li>2) количество арифметических операций, необходимых для обработки сообщения при условии мощности алфавита <math>n</math>, определяется только размерностью <math>n</math></li> <li>3) оба фактора влияют на количество арифметических операций</li> </ol> <p><b><u>Задание 10</u></b> Задачей кодера является</p> <p><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> Для моделирования канала связи, в котором на символы исходного алфавита воздействуют помехи, целесообразно использовать</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) двумерный массив</li> <li>2) одномерный массив с размерностью, равной мощности алфавита</li> <li>3) пару одномерных массивов – для алфавита сообщения и для помехи</li> </ol> <p><b><u>Задание 12</u></b> В чем различия между канальным кодером и кодером источника</p> <p><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 ограничено 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</p> <p><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> Может ли программный генератор случайных чисел рассматриваться как полноценный аналог источника 0-го порядка?</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нет</li> <li>2) при условии предварительной доработки</li> <li>3) может</li> </ol> <p><b><u>Задание 15</u></b> Под полосой пропускания канала понимают</p> <p><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-	<b><u>Задание 1</u></b>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
	информационные характеристики источников информации и канала связи (ПК-2.1, ПК-2.2)	<p>Может ли энтропия равняться нулю  <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>          Единицей информации 3-х символьного источника является  <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) дит</li> <li>2) нат</li> <li>3) бит</li> </ol> <p><b><u>Задание 4</u></b>          Вычисление стоимости кодирования требует использования  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) библиотек математических функций</li> <li>2) стандартных математических операторов, доступных в любом программном пакете</li> <li>3) специализированных математических библиотек</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>          Переменными для программной реализации источника Хартли будут  <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, длина сообщений</li> <li>2) мощность алфавита и его символы, длина сообщений</li> <li>3) алфавит источника в виде вероятностного ансамбля</li> </ol> <p><b><u>Задание 9</u></b>          Модель источника сигнала Маркова n-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> Программная реализация какой из моделей источников данных является наиболее сложной? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Маркова</li> <li>2) Хартли</li> <li>3) Бернулли</li> </ol> <p><b><u>Задание 11</u></b> Математическое описание источника второго порядка требует указать <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 _____ <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 _____ <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 <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 <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.	<p><b><u>Задание 1</u></b> Какой из приведенных кодов наиболее близок к оптимальному</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
	(ПК-2.1, ПК-2.2)	<p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Хаффмана</li> <li>2) Шеннона</li> <li>3) LZW</li> <li>4) Шеннона-Фанно</li> </ol> <p><b><u>Задание 2</u></b> Какой из приведенных кодов программно наиболее трудоемок в реализации <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Хаффмана</li> <li>2) Шеннона-Фано</li> <li>3) Гилберта-Мура</li> </ol> <p><b><u>Задание 3</u></b> Величина дисперсии кода важна при <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) передаче кодированного сообщения в канал</li> <li>2) записи кодированного сообщения на носитель</li> <li>3) последующей обработке сообщения</li> </ol> <p><b><u>Задание 4</u></b> Какому типу данных должна принадлежать переменная, хранящая величину коэффициента сжатия <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вещественный</li> <li>2) целочисленный</li> <li>3) расширенный</li> </ol> <p><b><u>Задание 5</u></b> Что из перечисленного справедливо для оптимального кодирования <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) является однозначно декодируемым и обеспечивает минимизацию средней длины кода для символов кодированного алфавита</li> <li>2) является однозначно декодируемым и обеспечивает требуемую длину кода для символов кодированного алфавита</li> <li>3) является однозначно декодируемым и обеспечивает равную, минимально возможную длину кода для символов кодированного алфавита</li> </ol> <p><b><u>Задание 6</u></b> Какое утверждение справедливо <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) количество арифметических операций, необходимых для обработки сообщения из <math>n</math> символов по методу Шеннона-Фанно, определяется особенностями содержания данной последовательности</li> <li>2) количество арифметических операций, необходимых для обработки сообщения из <math>n</math> символов по методу Шеннона-Фанно, зависит только от длины сообщения</li> <li>3) количество арифметических операций будет постоянным для любых <math>n</math></li> </ol> <p><b><u>Задание 7</u></b> Чем вызвано наличие альтернативных двоичных деревьев Хаффмана <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) наличием более 2 символов с одинаковыми вероятностями в ансамбле</li> <li>2) тем, что в ходе построения дерева возникает 3 и более вершин с одинаковыми весами</li> <li>3) оба варианта</li> </ol> <p><b><u>Задание 8</u></b> Что должна учитывать программная реализация метода Хаффмана</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) возможность оценки эффективности полученного кода</li> <li>2) возможность существования альтернативных вариантов кода</li> <li>3) оба фактора</li> </ol> <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></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>l_i = \lfloor i/T \rfloor + m</math>. Здесь <math>m</math> – остаток от деления <math>i/T</math></li> <li>2) <math>l_i = \log_2 i</math></li> <li>3) <math>l_i = \log_2 i + m</math></li> </ol> <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></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) LZ77, LZW</li> <li>2) LZW, LZSS</li> <li>3) LZ77, LZSS</li> </ol> <p><b><u>Задание 11</u></b>  Для расчета дисперсии кода необходимо знать  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вероятности символов в ансамбле и длины кодовых последовательностей</li> <li>2) среднюю длину кода и вероятности символов в ансамбле</li> <li>3) вероятности символов в ансамбле и вес исходного сообщения</li> </ol> <p><b><u>Задание 12</u></b>  Наиболее эффективная программная реализация кода двоичной последовательности небольшой длины на основе одного из вероятностно-статистических методов может быть при предварительном разбиении последовательности на блоки  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 2 бита</li> <li>2) 8 бит</li> <li>3) 4 бита</li> </ol> <p><b><u>Задание 13</u></b>  Как связаны мощность алфавита и длина кодовой последовательности  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) с уменьшением мощности алфавита растет длина</li> <li>2) с уменьшением мощности алфавита сокращается длина</li> <li>3) четкой зависимости нет</li> </ol> <p><b><u>Задание 14</u></b>  Код Шеннона-Фано относится к следующей группе  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) суффиксные коды</li> <li>2) монотонные коды</li> <li>3) префиксные коды</li> </ol> <p><b><u>Задание 15</u></b>  Наибольшая эффективность вероятностно-статистических методов достигается при  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) неравновероятном распределении символов исходного алфавита для сообщений большой длины</li> <li>2) для случая примерно равного распределения вероятностей символов при коротких сообщениях</li> <li>3) обоих случаях, если не указаны дополнительные сведения</li> </ol>



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
4	Помехоустойчивое кодирование (ПК-2.2, ПК-2.6)	<p><b><u>Задание 1</u></b> Некорректная реализация циклического кодирования на программном уровне чаще всего обусловлена <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ошибками в операциях с полиномами</li> <li>2) некорректным использованием памяти</li> <li>3) ошибками, вызванными сложностью алгоритма</li> </ol> <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_n) / n = 1 - n_n/n</math></li> <li>2) <math>L = 1 - n_n/n</math></li> <li>3) <math>L = n_n/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 проверки 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>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<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>  Для оценки эффективности приложения, реализующего код Хемминга, на этапе отладки целесообразно  <i>Выберите несколько из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выполнить оценку полученного кода в условиях, когда исходное сообщение разбивается на блоки одинаковой длины</li> <li>2) в качестве опции рассматривать величину кодового расстояния</li> <li>3) реализовать 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>  Программная реализация кода БЧХ будет являться наиболее оптимальной в условиях  <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) поблочной обработки при условии небольшого размера блока</li> <li>2) поблочной обработки при условии блока большого размера (кратного 16)</li> <li>3) эффективность реализации алгоритма БЧХ не зависит от размеров блока</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> </ol>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		3) символы данных и сигнальные символы

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

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	<b>ПК-2.</b> Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем
	<b>ПК-2.1.</b> Анализирует и выбирает необходимую технологию разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач
	<b>ПК-2.2.</b> Использует современные технологии разработки программного обеспечения для решения прикладных задач
	<b>ПК-2.6.</b> Использует методы, инструменты и технологии обеспечения качества программного обеспечения
	Знание терминов, определений, понятий теории информации
Умения	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов теории информации
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
	Умение решать профессиональные задачи, связанные с теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи
Навыки	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Владение навыками использования оптимального и помехоустойчивого кодирования
	Качество выполнения программной реализации оптимального и помехоустойчивого кодирования
	Самостоятельность выполнения поиск теоретико-информационные характеристиками источников информации и канала связи

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий теории информации	Не знает терминов и определений теории информации	Знает термины и определения теории информации, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения теории информации	Знает термины и определения теории информации, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей, соотношений, принципов теории информации	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний теории информации	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний теории информации	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний теории информации, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний теории информации, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности и	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности и	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать профессиональные задачи, связанные с теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи, связанные с теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи	Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач, связанных с теоретико-информационными характеристиками и источников информации и канала связи	Умеет решать стандартные профессиональные задачи определения теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи определения теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи
Умение использовать теоретические	Не умеет использовать теоретические	Использование теоретических знаний для	Умеет использовать теоретические	Умело использует теоретические знания для

знания для выбора методики решения профессиональных задач	знания для выбора методики решения профессиональных задач	выбора методики решения профессиональных задач вызывает затруднения	знания для выбора методики решения профессиональных задач	выбора методики решения профессиональных задач
---	---	---	---	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками использования оптимального и помехоустойчивого кодирования	Не владеет навыками использования оптимального и помехоустойчивого кодирования	Не достаточно хорошо владеет навыками использования оптимального и помехоустойчивого кодирования	Владеет навыками использования оптимального и помехоустойчивого кодирования	Профессионально владеет навыками использования оптимального и помехоустойчивого кодирования
Качество выполнения программной реализации оптимального и помехоустойчивого кодирования	Не качественно выполняет программную реализацию оптимального и помехоустойчивого кодирования, допускает грубые ошибки	Не достаточно качественно выполняет программную реализацию оптимального и помехоустойчивого кодирования, допускает и исправляет ошибки с посторонней помощью	Не достаточно качественно выполняет программную реализацию оптимального и помехоустойчивого кодирования, допускает и исправляет ошибки самостоятельно	Качественно выполняет программную реализацию оптимального и помехоустойчивого кодирования
Самостоятельность выполнения поиск теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи	Не может самостоятельно выполнять поиск теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи	Выполняет исследования поиск теоретико-информационные характеристики и источников информации и канала связи с посторонней помощью	При выполнении поиска теоретико-информационных характеристик источников информации и канала связи иногда требуется посторонняя помощь	Самостоятельно выполняет поиск теоретико-информационные характеристики источников информации и канала связи

## 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 лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303	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.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Среды программирования Dev C++ , CodeBlocks, Visual Studio Community Edition	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6.	ОС Linux	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. Белаш, В. Ю. Теория информации: учебно-методическое пособие. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 45 с. — ISBN 978-5-4487-0512-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84443.html>
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. Тимофеев, А. В. Теория информационных процессов и систем: учебное пособие / А. В. Тимофеев, З. Ф. Камальдинова, Н. С. Агафонова. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 92 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111656.html>
14. Балюкевич Э. Л. Теория информации: учебное пособие. — Москва: Евразийский открытый институт, 2009. — 215 с. — ISBN 978-5-374-00219-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10863.html> (
15. Зверева Е. Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений / Е. Н. Зверева, Е. Г. Лебедько. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2014. — 76 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://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/>