Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ

Кафедра «Теоретических основ радиотехники и связи»

Сдана на проверку Допустить к защите

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

Защищена с оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

Курсовая работа по дисциплине:

**Основы теории связи**

Номер зачетной книжки:

Пояснительная записка на \_\_\_ листах.

Выполнил:

студент 3 курса гр.

Проверил:

Самара

г.

# Рецензия

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# Задание на курсовую работу

1. Составить обобщённую структурную схему системы передачи дискретных сообщений, включающую в себя источник сообщения, кодер источника, кодер канала, модулятор, канал связи, демодулятор, декодер канала, декодер источника и получателя сообщения.

2. Рассчитать параметры источника и сформировать передаваемое сообщение.

3. Построить кодовое дерево, составить кодовую таблицу и рассчитать параметры заданного экономного кода. Сжать передаваемое сообщение в соответствии с полученной кодовой таблицей.

4. Составить кодовую таблицу и рассчитать параметры заданного корректирующего кода. Закодировать сжатое сообщение в соответствии с кодовой таблицей корректирующего кода.

5. Рассчитать параметры модулированного сигнала для заданного вида модуляции. Рассчитать и построить временные и спектральные диаграммы первичного и модулированного сигнала.

6. Рассчитать параметры заданного канала связи. Найти среднее отношение сигнал-шум на выходе канала.

7. Изобразить структурную схему демодулятора и рассчитать её параметры. Найти среднюю вероятность ошибки на выходе демодулятора. Внести заданное число ошибок в заданные разряды кодированного сообщения.

8. Составить таблицу синдромов и рассчитать среднюю вероятность ошибки декодирования. Пользуясь таблицей синдромов, исправить внесённые демодулятором ошибки и восстановить сжатое сообщение.

9. Пользуясь кодовой таблицей экономного кода восстановить исходное сообщение по сжатому, полученному от декодера канала.

# Структурная схема системы передачи

Рис. 1.1 Структурная схема

*ИС* - это источник сообщений, выдает буквы, знаки, символы *аi* (i=0, 1,…, K-1), выбираемые из заданного первичного алфавита. Число символов в алфавите К называют его объемом или основанием.

*Кодер источника* сообщений преобразует первичный алфавит во вторичный из элементов bkλ (k=0, 1,…,n-1, n-разрядность кода), принимающих q различных дискретных значений (λ= 0, 1,…,q-1).

*Кодер канала* служит для увеличения эффективности передачи, т.е. лучшего согласования источника с характеристиками канала, упрощения передачи и обработки сигналов. Он может осуществлять экономное кодирование (сжатие данных) или помехоустойчивое кодирование (введение избыточности) для борьбы с ошибками в канале.

*Модулятор* обеспечивает преобразование спектра низкочастотного первичного сигнала b(t) в область частоты несущей ω0, которую можно передать по каналу связи (КС).

*КС* - это совокупность средств, предназначенных для передачи сообщений или сигналов (в радио – воздушное пространство, в проводе – любой проводящий кабель). Здесь также происходит наложение помех.

*Демодулятор* преобразует принятый сигнал во вторичный двоичный код со стандартными электрическими параметрами.

*Декодер канала* устройство, проверяющее принятый двоичный код на наличие ошибок, исправляющее ошибки при их обнаружении и выделяющее информационную часть пакета, преобразует вторичный код в первичный.

*Декодер сообщения* преобразует первичный код в понятный для получателя сигнал.

*ПС* - получатель сообщения (человек или устройства, принимающие, регистрирующие и хранящие информацию).

# Источник сообщения

Источник сообщений на передающей стороне представляет собой дискретный источник без памяти с алфавитом из 16 символов. Вероятности выдачи каждого символа источником и скорость выдачи символов *V* и рассчитываются в соответствии с вариантом.

*Скорость выдачи символов источником*

**Информационные характеристики источника:**