

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чернецкая Ирина Евгеньевна  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 03.06.2024 12:22:16  
Уникальный программный ключ:  
bdf214c64d8a381b0782ea566b0dce05e3f5ea2d

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

вычислительной техники

И.Е. Чернецкая

«31» 06 2024 г.

### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

Технические средства защиты и сжатия информации

*(наименование дисциплины)*

09.04.01 Информатика и вычислительная техника,

*код и наименование ОПОП ВО*

Курск – 2023

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## *1.1 Вопросы для собеседования*

Раздел (тема) дисциплины: Основные понятия помехоустойчивого кодирования информации.

1. Понятие системы цифровой связи.
2. Методы защиты от ошибок (FEC и ARQ).
3. Код, скорость кода, кодовое расстояние.
4. Корректирующая способность кода.
5. Полный и неполный декодер.
6. Классификация кодов.
7. Каналы со стираниями.
8. Декодирование с мягкими и жесткими решениями.

Раздел (тема) дисциплины: Основные классы помехоустойчивых кодов.

1. Линейные коды.
2. Простейшие линейные коды.
3. Проверочная матрица.
4. Коды Хемминга.
5. Порождающая матрица.
6. Синдромное декодирование.
7. LDPC-коды.
8. Циклические коды.
9. Конечные поля, их свойства.
10. Представление элементов поля.
11. Реализация вычислений в конечных полях.
12. Кодирование для циклических кодов.
13. CRC-коды.
14. Модификации кодов.
15. Коды BCH.
16. Коды Рида-Соломона.

Раздел (тема) дисциплины: Алгебраические методы исправления ошибок.

1. Понятие локатора и значения ошибки.
2. Связь локаторов и значений ошибок с синдромом.
3. Многочлен локаторов ошибок.
4. Реализация вычисления синдромов.
5. Применение определительного метода для решения ключевого уравнения.
6. Алгоритм Берлекэмп-Месси.
7. Вычисление локаторов и ошибок. Метод Ченя.
8. Вычисление значений ошибок по методу Форни.

Раздел (тема) дисциплины: Методы и алгоритмы сжатия информации без потерь.

1. Алгоритм сжатия RLE.
2. Алгоритм сжатия LZW.
3. Алгоритм сжатия Хаффмана.

Раздел (тема) дисциплины: Методы и алгоритмы сжатия изображений с потерями.

1. Критерии сравнения алгоритмов сжатия изображений.
2. Алгоритм сжатия изображений JPEG.
3. Рекурсивный (волновой) алгоритм сжатия изображений.

**Шкала оценивания:** 4 балла.

**Критерии оценивания:**

4 баллов выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 баллов выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1.2 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

**Лабораторная работа №1.** Коррекция ошибок с использованием сверточных кодов и кодов Рида-Соломона

1. Определение и характеристики кода Рида-Соломона.

2. Процедура кодирования кода Рида-Соломона.
3. Процедура декодирования кода Рида-Соломона.
4. Конструктор кодера кода Рида-Соломона *comm.RSEncoder*.
5. Конструктор декодера кода Рида-Соломона *comm.RSDecoder*.
6. Функции кодера/декодера кодов Рида-Соломона *step*.
7. Понятие сверточного кодирования.
8. Функция кодера сверточного кода *convenc*.
9. Функция декодера сверточного кода *vitdec*.

**Лабораторная работа №2.** Исследование алгоритмов декодирования кодов Рида-Соломона

1. Как задаются коды Рида-Соломона?
2. Охарактеризуйте исправляющую способность РС-кодов.
3. Дайте математическое обоснование процедуры декодирования РС-кодов.
4. Каким образом вычисляются синдромы РС-кода?
5. Как определяются коэффициенты полинома локаторов ошибок?
6. Как находятся корни степенных уравнений в конечных полях?
7. Как вычисляются значения ошибок?

**Лабораторная работа №3.** Сжатие изображений по стандарту JPEG

1. Назовите основные требования приложений к алгоритмам компрессии.
2. Почему высокая скорость компрессии, высокое качество изображений и высокая степень компрессии взаимно противоречивы? Покажите противоречивость каждой пары условий.
3. Назовите основные характеристики алгоритмов сжатия изображений.
4. Расскажите о критериях оценки качества сжатия изображений.
5. Дайте общую характеристику алгоритму JPEG.
6. Расскажите об этапах сжатия по алгоритму JPEG.
7. Расскажите о дискретно-косинусном преобразовании.
8. Каким образом осуществляется переход от двумерного ДКП к одномерному?
9. Как работает алгоритм Хоу?
10. Расскажите об использовании распределенной арифметики для реализации ДКП.

**Шкала оценивания:** 5-балльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания выполненной им работы; дает точные определения основных понятий; без затруднений объясняет написанное в отчете о работе; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием работы, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно поясняет написанное в отчёте о работе.

**3 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения темы работы, но недостаточно четко дает определение основных понятий; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не ориентируется в теме работы или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может пояснить содержание отчёта о работе; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

### ***1.3 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ***

Производственная задача №1 (для контроля результатов практической подготовки обучающихся в лабораторной работе № 1):

Напишите скрипт для декодирования сверточного кода.

Производственная задача №2 (для контроля результатов практической подготовки обучающихся в лабораторной работе № 2):

Реализуйте на языке C++ заданный метод решения ключевого уравнения.

Производственная задача №3 (для контроля результатов практической подготовки обучающихся в лабораторной работе № 3):

Напишите скрипт для реализации ортогонального преобразования.

**Шкала оценивания:** 8 балльная.

**Критерии оценивания:**

8 баллов выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

6 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

4 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки не критического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки.

## **2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 ТЕМЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ**

Тема курсового проектирования: «Разработка кодеров кодов Хемминга и Рида-Соломона». Варианты курсового проекта отличаются параметрами кода Хемминга и кода Рида-Соломона.

Вопросы для защиты курсового проекта:

1. Как строится проверочная матрица кода Хемминга?
2. Как строится порождающая матрица кода Хемминга?
3. Охарактеризуйте исправляющую способность кодов Хемминга.
4. Дайте математическое обоснование процедуры декодирования кодов Хемминга.
5. Каким образом вычисляются синдромы кодов Хемминга?
6. Каким образом обнаруживаются неисправимые ошибки кодом Хемминга?
7. Как задаются коды Рида-Соломона?
8. Охарактеризуйте исправляющую способность РС-кодов.
9. Дайте математическое обоснование процедуры декодирования РС-кодов.
10. Каким образом вычисляются синдромы РС-кода?
11. Как определяется коэффициент полинома локаторов ошибок?
12. Как находятся корни степенных уравнений в конечных полях?
13. Как вычисляются значения ошибок?

**Шкала оценивания курсовых проектов:** 100-балльная.

**Критерии оценивания:**

**100 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; курсовой проект демонстрирует способность автора к сопоставлению, анализу и обобщению; структура курсового проекта четкая и логичная; изучено большое количество актуальных источников, включая дополнительные источники, корректно сделаны ссылки на источники; основные положения доказаны; сделан обоснованный и убедительный вывод; сформулированы мотивированные рекомендации; выполнены требования к оформлению курсового проекта.

**70 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта раскрыта, сделана попытка самостоятельного

осмысления темы; структура курсового проекта логична; изучены основные источники, правильно оформлены ссылки на источники; основные положения и вывод носят доказательный характер; сделаны рекомендации; имеются незначительные погрешности в содержании и (или) оформлении курсового проекта.

**50 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; отмечаются отступления от рекомендованной структуры курсового проекта; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; рекомендации носят формальный характер; имеются недочеты в содержании и (или) оформлении курсового проекта.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; структура курсового проекта нечеткая или не определяется вообще; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; отсутствует вывод или автор испытывает затруднения с выводами; не соблюдаются требования к оформлению курсового проекта.

## **2.2 БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

### **2.2.1 ЗАДАНИЯ В ЗАКРЫТОЙ ФОРМЕ**

1. Метод защиты от ошибок FEC предусматривает ...	
использование канала обратной связи для обратной передачи информации с приемного конца передатчику с целью обнаружения ошибок	введение с помощью помехоустойчивого кодирования в передаваемую информацию избыточности, дающей возможность на приемном конце исправить в информации некоторые конфигурации ошибок.
обнаружение ошибок в информации на приемном конце с помощью помехоустойчивого кодирования и формирование запроса на повторную передачу ошибочной информации	передачу информации через канал с дублированием
2. Сколько ошибок гарантированно исправляет код с минимальным расстоянием 10?	
10	5
3	4
3. Слова линейного кода образуют математическую конструкцию, называемую	
полем	моноидом
группой	кольцом
4. Синдром вычисляют	
с помощью порождающей матрицы	с помощью проверочной матрицы

с помощью алгоритма Берлекэмп-Месси	по методу Ченя
5. Каким образом складывают элементы конечных полей характеристики 2?	
Суммируют биты элементов конечных полей по модулю 2	Выполняют поразрядную конъюнкцию бит элементов
Выполняют поразрядную дизъюнкцию бит элементов	Суммируют биты элементов конечных полей по модулю 2 в степени расширения поля
6. Какой из алгоритмов сжатия обеспечивает сжатие информации за счет наличия одинаковых цепочек символов?	
RLE	JPEG
алгоритм Хаффмана	LZW
7. Скорость помехоустойчивого кода ...	
больше 1.	меньше 1.
равна 1.	меньше -1.
8. К совершенным кодам относятся ...	
коды Хемминга и Голея.	коды Хемминга и LDPC.
коды Хемминга и Рида-Соломона.	коды BCH и Рида-Соломона.
9. Проверочная матрица $H(n,k)$ - кода содержит	
$n$ строк, $(n-k)$ столбцов	$(n-k)$ строк, $n$ столбцов
$(n-k)$ строк, $(n-k)$ столбцов	$n$ столбцов, $n$ строк
10. Циклическим кодом является код,	
в графе Таннера которого присутствуют циклы	в порождающей матрице которого присутствуют циклы
в проверочной матрице которого присутствуют циклы	для которого циклический сдвиг кодового слова также является кодовым словом
11. Какова максимальная длина слова кода Рида-Соломона, если он определен над полем из 16 элементов?	
16	15
14	17
12. . Какой из алгоритмов сжатия выполняет сжатие информации с потерями?	
LZW	JPEG
алгоритм Хаффмана	RLE
13. Двоичный код содержит всего 4 слова: 00000, 01101, 10011, 11110. Чему равно его минимальное расстояние?	
3	4
2	1
14. FER это ...	
доля ошибочных кадров среди всех принятых кадров сообщения	число ошибочных бит в сообщении
доля ошибочных бит среди всех принятых бит сообщения	число ошибочных кадров в сообщении

15. Порождающая матрица кода используется	
для декодирования	для кодирования
для вычисления синдрома	для обнаружения ошибок
16. Метод защиты от ошибок ARQ предусматривает ...	
передачу информации через канал с дублированием	обнаружение ошибок в информации на приемном конце с помощью помехоустойчивого кодирования и формирование запроса на повторную передачу ошибочной информации
использование канала обратной связи для обратной передачи информации с приемного конца	введение с помощью помехоустойчивого кодирования в передаваемую информацию избыточности, дающей возможность на приемном конце исправить в информации некоторые конфигурации ошибок.
17. Сколько стираний гарантированно исправляет код с минимальным расстоянием 7?	
7	3
6	4
18. Линейный код с минимальной избыточностью и максимальной скоростью - это	
код Рида-Соломона	код Хемминга
код с повторением	код с одной проверкой по четности
19. LDPC- коды – это	
коды, имеющие низкую плотность 1 в проверочной матрице	коды, имеющие низкую плотность 1 в порождающей матрице
полиномиальные коды	циклические коды
20. Как программно реализуют умножение элементов конечного поля?	
Путем вычисления квадрата разности элементов поля	С использованием конечных разностей
С использованием инверсии элементов конечного поля	С использованием таблиц логарифмов и антилогарифмов элементов конечного поля
21. Какой из алгоритмов сжатия обеспечивает сжатие информации за счет корреляции значений соседних пикселей в изображении	
LZW	RLE
JPEG2000	алгоритм Хаффмана
22. Расстояние по Хеммингу между двумя словами равно ...	
числу позиций, в которых эти слова совпадают.	числу позиций, в которых эти слова различаются.
разности числа единиц в этих позициях	сумме числа единиц в этих словах.
23. Совершенный код ...	
это код. для которого сферы некоторого одинакового радиуса вокруг кодовых слов, не пересекаясь, покрывают все пространство.	обнаруживает конфигурации ошибок, превышающие его корректирующие возможности.
обнаруживает все возможные конфигурации	обнаруживает конфигурации ошибок

ошибок.	четного веса.
24. Код Хемминга гарантированно исправляет	
два ошибочных символа	три ошибочных символа
один ошибочный символ	четыре ошибочных символа
25. Пусть $m$ степень порождающего многочлена двоичного циклического кода. Чему равняется максимальная полезная длина кода?	
2 в степени $m$ плюс 1	$m$ в квадрате
2 в степени $m$	2 в степени $m$ минус 1
26. Как вычисляют синдромы при декодировании кодов Рида-Соломона?	
По методу Форни	По методу Ченя
По схеме Горнера	С использованием алгоритма Евклида
27. Какой из алгоритмов требует двух просмотров сжимаемых данных?	
LZW	JPEG2000
RLE	алгоритм Хаффмана
28. Сколько ошибок гарантированно исправляет код с минимальным расстоянием 7?	
4	7
6	3
29. Мягкие решения...	
уменьшают энергетический выигрыш от кодирования.	упрощают демодулятор.
несут информацию о вероятности правильного приема различных символов кодового слова.	вносят неопределенность в декодирование.
30. Синдром зависит от:	
конфигурации ошибок в кодовом слове	информационных символов кодового слова
проверочных символов кодового слова	совокупности информационных и проверочных символов
31. Блочный помехоустойчивый код это ...	
множество из $M$ последовательностей длины $n$ , определенных над конечным полем из $q$ элементов, причем логарифм $M$ по основанию $q$ больше $n$ .	множество из $M$ последовательностей длины $n$ , определенных над конечным полем из $q$ элементов, причем логарифм $M$ по основанию $q$ строго меньше $n$ .
множество последовательностей различной длины, определенных над конечным полем из $q$ элементов, причем логарифм $M$ по основанию $q$ равен $n$ .	множество последовательностей различной длины, определенных над конечным полем из $q$ элементов, причем логарифм $M$ по основанию $q$ равен 1.
32. В кодовом слове произошло 2 стирания и 3 ошибки. Какое минимальное кодовое расстояние достаточно для исправления этой конфигурации ошибок?	
8	9
7	6
33. Что может исправить код с одной проверкой по четности?	
Одно стирание	Одну ошибку
Два стирания	Две ошибки
34. Сложность декодирования LDPC-кодов растет в зависимости от длины кода	

полиномиально	остаётся постоянной
экспоненциально	линейно
35. Систематическое кодирование для циклических кодов осуществляется	
путем умножения информационного многочлена на порождающий многочлен кода	путем сложения информационного многочлена с порождающим многочленом кода
путем деления информационного многочлена на порождающий многочлен кода и присоединения получившегося остатка к информационному многочлену	путем циклического сдвига информационного многочлена
36. Расстояние по Хеммингу между двичными словами 1100111001 и 0101010101 равно ...	
4	11
5	1
37. Неполный декодер отличается от полного тем, что	
исправляет меньше ошибок, чем это гарантируется его минимальным расстоянием.	обнаруживает и не исправляет часть конфигураций ошибок за границей половины минимального кодового расстояния.
не исправляет ошибок четного веса.	не исправляет ошибок нечетного веса.
38. Кодовое расстояние расширенного кода Хемминга равно:	
3	4
2	5
39. Какое из чисел может быть числом элементов простого поля	
6	4
7	9
40. Многочлен локаторов ошибок	
имеет своими корнями значения ошибок	вычисляется по методу Форни
имеет своими корнями величины обратные к локаторам ошибок	имеет своими корнями значения компонент синдрома
41. Какой из алгоритмов сжатия выполняет сжатие информации с потерями?	
LZW	JPEG
алгоритм Хаффмана	RLE
42. Метод защиты от ошибок FEC предусматривает ...	
использование канала обратной связи для обратной передачи информации с приемного конца передатчику с целью обнаружения ошибок	передачу информации через канал с дублированием
обнаружение ошибок в информации на приемном конце с помощью помехоустойчивого кодирования и формирование запроса на повторную передачу ошибочной информации	введение с помощью помехоустойчивого кодирования в передаваемую информацию избыточности, дающей возможность на приемном конце исправить в информации некоторые конфигурации ошибок.

43. Сколько стираний гарантированно исправляет код с минимальным расстоянием 7?	
7	6
3	4
44. Скорость блочного помехоустойчивого кода это ...	
скорость с которой кодовое слово передается по каналу.	отношение числа проверочных символов кодового слова кода к длине кодового слова.
отношение числа проверочных символов кодового слова кода к числу информационных.	отношение числа информационных символов кодового слова кода к длине кодового слова.
45. Сколько ошибок может гарантированно исправить код с повторением длиной 10	
5	6
4	10
46. Для декодирования LDPC-кодов используют	
MP-алгоритм (message passing)	алгоритм Берлекэмпа-Мессе
алгоритм Эвклида	алгоритм Кеттера
47. Какое количество ошибок исправляет код Рида-Соломона, если его порождающий многочлен имеет следующие корни $a^1, a^2, a^3, a^4, a^5, a^6$ ?	
3	4
2	6
48. Минимальное кодовое расстояние равно ...	
минимальному расстоянию по Хеммингу между всеми возможными парами кодовых слов.	расстоянию по Хеммингу между самыми удаленными словами в коде.
минимально возможному весу по Хеммингу кодового слова.	разности числа слов в двух кодах.
49. BER это ...	
число ошибочных бит в сообщении	число ошибочных кадров в сообщении
доля ошибочных кадров среди всех принятых кадров сообщения	доля ошибочных бит среди всех принятых бит сообщения
50. Какой из кодов является совершенным	
LDPC – код	Код Хемминга
БЧХ – код	Код Рида-Соломона
51. Какое из чисел может быть числом элементов расширенного поля	
8	6
5	10
52. Как вычисляются коэффициенты многочлена локаторов ошибок	
с использованием схемы Горнера	по методу Форни
с использованием алгоритма Берлекэмпа-Мессе	с использованием преобразования Фурье
53. Метод защиты от ошибок ARQ предусматривает ...	
передачу информации через канал с дублированием	обнаружение ошибок в информации на приемном конце с помощью помехоустойчивого кодирования и

	формирование запроса на повторную передачу ошибочной информации
введение с помощью помехоустойчивого кодирования в передаваемую информацию избыточности, дающей возможность на приемном конце исправить в информации некоторые конфигурации ошибок.	использование канала обратной связи для обратной передачи информации с приемного конца
54. В кодовом слове произошло 2 стирания и 3 ошибки. Какое минимальное кодовое расстояние достаточно для исправления этой конфигурации ошибок?	
8	9
7	6
55. Сколько стираний может гарантированно исправить код с повторением длиной 10	
5	10
4	9
56. Скорость помехоустойчивого кода ...	
больше 1.	меньше 1.
равна 1.	меньше -1.
57. К совершенным кодам относятся ...	
коды Хемминга и Голея.	коды Хемминга и LDPC.
коды Хемминга и Рида-Соломона.	коды БЧХ и Рида-Соломона.
58. Проверочная матрица $H(n,k)$ - кода содержит	
$n$ строк, $(n-k)$ столбцов	$(n-k)$ строк, $n$ столбцов
$(n-k)$ строк, $(n-k)$ столбцов	$n$ столбцов, $n$ строк
59. Циклическим кодом является код,	
в графе Таннера которого присутствуют циклы	в порождающей матрице которого присутствуют циклы
в проверочной матрице которого присутствуют циклы	для которого циклический сдвиг кодового слова также является кодовым словом
60. Какова максимальная длина слова кода Рида-Соломона, если он определен над полем из 16 элементов?	
16	15
14	17
61. Минимальное кодовое расстояние равно ...	
минимальному расстоянию по Хеммингу между всеми возможными парами кодовых слов.	расстоянию по Хеммингу между самыми удаленными словами в коде.
минимально возможному весу по Хеммингу кодового слова.	разности числа слов в двух кодах.
62. BER это ...	
число ошибочных бит в сообщении	число ошибочных кадров в сообщении
доля ошибочных кадров среди всех принятых кадров сообщения	доля ошибочных бит среди всех принятых бит сообщения
63. Какой из кодов является совершенным	

LDPC – код	Код Хемминга
БЧХ – код	Код Рида-Соломона
64. Какое из чисел может быть числом элементов расширенного поля	
8	6
5	10
65. Как вычисляются коэффициенты многочлена локаторов ошибок	
с использованием схемы Горнера	по методу Форни
с использованием алгоритма Берлекэмпа-Мессе	с использованием преобразования Фурье
66. Какой из алгоритмов сжатия выполняет сжатие информации с потерями?	
LZW	RLE
алгоритм Хаффмана	JPEG2000
67. Сколько ошибок гарантированно исправляет код с минимальным расстоянием 7?	
4	7
6	3
68. Мягкие решения...	
уменьшают энергетический выигрыш от кодирования.	упрощают демодулятор.
несут информацию о вероятности правильного приема различных символов кодового слова.	вносят неопределенность в декодирование.
69. Синдром зависит от:	
конфигурации ошибок в кодовом слове	информационных символов кодового слова
проверочных символов кодового слова	совокупности информационных и проверочных символов
70. Расстояние по Хеммингу между двумя словами равно ...	
числу позиций, в которых эти слова совпадают.	числу позиций, в которых эти слова различаются.
разности числа единиц в этих позициях	сумме числа единиц в этих словах.
71. Код Хемминга гарантированно исправляет	
два ошибочных символа	три ошибочных символа
один ошибочный символ	четыре ошибочных символа
72. Пусть $m$ степень порождающего многочлена двоичного циклического кода. Чему равняется максимальная полезная длина кода?	
2 в степени $m$ плюс 1	$m$ в квадрате
2 в степени $m$	2 в степени $m$ минус 1
73. Как вычисляют синдромы при декодировании кодов Рида-Соломона?	
По методу Форни	По методу Ченя
По схеме Горнера	С использованием алгоритма Евклида
74. Какой из алгоритмов сжатия обеспечивает сжатие информации за счет корреляции значений соседних пикселей в изображении	
LZW	JPEG2000
RLE	алгоритм Хаффмана

75. Двоичный код содержит всего 4 слова: 00000, 01101, 10011, 11110. Чему равно его минимальное расстояние?	
3	4
2	1
76. FER это ...	
доля ошибочных кадров среди всех принятых кадров сообщения	число ошибочных бит в сообщении
доля ошибочных бит среди всех принятых бит сообщения	число ошибочных кадров в сообщении
77. Порождающая матрица кода используется	
для декодирования	для кодирования
для вычисления синдрома	для обнаружения ошибок
78. Для поля из 16 элементов можно сказать, что	
его характеристика равна 1, степень расширения равна 16	его характеристика равна 16, степень расширения равна 1
его характеристика равна 2, степень расширения равна 4	его характеристика равна 3, степень расширения равна 5
79. Как находятся корни многочлена локаторов ошибок?	
Подстановкой элементов поля по методу Ченя	С использованием алгоритма Гурусвами-Судана
С использованием алгоритма Евклида.	По методу Форни
80. Сколько стираний гарантированно исправляет код с минимальным расстоянием 7?	
7	6
3	4
81. Что может исправить код с одной проверкой по четности?	
Одну ошибку	Одно стирание
Два стирания	Две ошибки

### 2.2.2 ЗАДАНИЯ В ОТКРЫТОЙ ФОРМЕ

1. Скорость блочного помехоустойчивого кода это отношение \_\_\_\_\_ к \_\_\_\_\_.
2. Расстояние по Хеммингу между двумя словами равно числу \_\_\_\_\_ символов слов.
3. Расстояние по Хеммингу между двоичными словами 1100111001 и 0101010101 равно \_\_\_\_\_.
4. Двоичный код содержит всего 4 слова: 00000, 01101, 10011, 11110. Его минимальное расстояние равно \_\_\_\_\_.
5. Код с минимальным расстоянием 7 может гарантированно исправить \_\_\_\_\_ ошибок.
6. Код с минимальным расстоянием 10 может гарантированно исправить \_\_\_\_\_ ошибок.

7. В кодовом слове произошло 2 стирания и 3 ошибки. Чтобы исправить эту конфигурацию ошибок минимальное расстояние кода должно равняться \_\_\_\_\_ .
8. Совершенным кодом является код \_\_\_\_\_ .
9. BER это отношение \_\_\_\_\_ к \_\_\_\_\_ .
10. FER это отношение \_\_\_\_\_ к \_\_\_\_\_ .
11. Слова линейного кода образуют математическую конструкцию называемую \_\_\_\_\_ .
12. Линейный код с минимальной избыточностью и максимальной скоростью называется кодом \_\_\_\_\_ .
13. Код с одной проверкой по четности может исправить \_\_\_\_\_ .
14. Код Хемминга гарантированно исправляет \_\_\_\_\_ .
15. Кодовое расстояние расширенного кода Хемминга равно \_\_\_\_\_ .
16. Порождающая матрица кода используется для \_\_\_\_\_ .
17. Синдром определяется конфигурацией \_\_\_\_\_ .
18. Сложность декодирования LDPC-кодов растет в зависимости от длины кода \_\_\_\_\_ .
19. Для декодирования LDPC-кодов используется алгоритм \_\_\_\_\_ .
20. Для расширения поля используется \_\_\_\_\_ многочлен.

### 2.2.3 ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

1. Выберите правильную последовательность этапов декодирования кода Рида-Соломона	
вычисление синдрома, нахождение значений ошибок, нахождение локаторов ошибок, нахождение локаторов ошибок	вычисление синдрома, нахождение значений ошибок, нахождение локаторов ошибок, нахождение значений ошибок
нахождение локаторов ошибок, нахождение значений ошибок, вычисление синдрома, нахождение локаторов ошибок	вычисление синдрома, нахождение значений ошибок, нахождение локаторов ошибок, нахождение значений ошибок
2. Какая последовательность корней порождающего многочлена кода Рида-Соломона, является правильной?	
$a^0, a^3, a^5, a^2, a^4, a^6$	$a^6, a^7, a^4, a^1, a^2, a^3$
$a^1, a^2, a^{10}, a^4, a^5, a^6$	$a^1, a^2, a^3, a^4, a^5, a^6$
3. Какой этап алгоритма сжатия JPEG выполняется первым?	
Сжатие по Хаффмену	Квантование
Разбиение изображения на матрицы 8x8	Дискретное косинусное преобразование
4. Какой этап алгоритма декодирования кодов Рида-Соломона выполняется первым?	
Вычисление синдрома	Нахождение значений ошибок

Нахождение локаторов ошибок	Нахождение многочлена локаторов ошибок
-----------------------------	--

### 2.2.3 ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

1 Код Хемминга	А исправляет пакетные ошибки
2 LDPC-код	Б является совершенным
3 Код Рида-Соломона	В допускает итеративное декодирование с мягкими решениями

1 Алгоритм LZW	А обеспечивает сжатие информации за счет корреляции значений соседних пикселей в изображении
2 Алгоритм RLE	Б обеспечивает сжатие информации за счет одинаковых цепочек символов в последовательности
3 Алгоритм JPEG2000	В требует двух проходов
4 Алгоритм Хаффмана	Г обеспечивает сжатие информации за счет одинаковых символов в последовательности

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) СТУ 02.02.005–2021 и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

## 2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1:

Проверочная матрица кода Хемминга  $H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

Вычислить кодовое слово для информационного вектора  $i = \text{xxxxxx}$ , приведенного в экзаменационном билете.

Задача 2:

Проверочная матрица кода Хемминга  $H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

Исправить ошибки в кодовом слове  $r = \text{xxxxxxxxxx}$ , приведенном в экзаменационном билете.

Задача 3:

Код Рида-Соломона  $(7, 3)$ , определенный над полем  $\text{GF}(8)$   $(x^3 + x + 1)$ , с порождающим многочленом  $g(x) = (x-1)(x-a^1)(x-a^2)(x-a^3)$ . Вычислить кодовое слово для информационного многочлена, приведенного в экзаменационном билете.

Задача 4:

Код Рида-Соломона  $(7, 3)$ , определенный над полем  $\text{GF}(8)$   $(x^3 + x + 1)$ , с порождающим многочленом  $g(x) = (x-1)(x-a^1)(x-a^2)(x-a^3)$ . Вычислить синдром для кодового слова, приведенного в экзаменационном билете.

Список кодовых слов для компетентностно-ориентированных задач:

1011011001  
0001110000  
1110000101  
0011000001  
0111011011  
0101011100  
1000011000  
0100101100  
1010101001  
1111000011

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале.

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы и (или) задача не решена.