



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

Воронежский филиал
**Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования**
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.В.ОД.2 «Теория информации»
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Уровень образования:	<u>Высшее образование – бакалавриат</u>	
Направление подготовки:	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии</u>	
Язык обучения:	<u>Русский</u>	
Кафедра:	<u>Математики, информационных систем и технологий</u>	
Форма обучения:	<u>Очная</u>	<u>Заочная</u>
Курс:	<u>2</u>	<u>3</u>
Составитель:	<u>Павлов В.А.</u>	

ВОРОНЕЖ 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
1.1 Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины.....	3
1.2 Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся.....	3
1.3 Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания	5
2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	6
2.1 Задания для самостоятельной работы и текущего контроля	6
2.2 Критерии оценки качества освоения дисциплины.....	26
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28
3.1 Теоретические вопросы и практические задания для проведения экзамена.....	28
3.2 Показатели, критерии и шкала оценивания ответов на зачете / экзамене	29

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-2	<p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать: фундаментальные научно-исследовательские работы в области; основные термины и понятия системного анализа; методы исследования систем и построения моделей; математические модели оптимального управления для не- прерывных и дискретных процессов.</p> <p>Уметь: проводить научные исследования, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. оценивать параметры моделей; содержательно интерпретировать результаты моделирования социально-экономических процессов и систем; анализировать их качество и иметь навыки их корректировки для получения удовлетворительных результатов.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской работы; способностью самостоятельно формулировать результаты своей научно-исследовательской работы; опытом проведения системного исследования от этапа постановки задачи и выдвижения гипотез, до анализа результатов и оформления выводов; навыками организации сложных экспертиз и выбора решений; навыками применения инструментов математического моделирования.</p>
ПК-25	<p>способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований</p>	<p>Знать: основные математические и алгоритмические модели систем, основы построения компьютерных дискретно-математических моделей.</p> <p>Уметь: решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики и теории систем, строить модели объектов и понятий.</p> <p>Владеть: способами построения имитационных моделей сложных процессов управления, навыками алгоритмизации основных задач.</p>

1.2 Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Теория информации. Обобщенный информационный процесс.	Тема 1. Теория информации как научное направление.	ОПК-2, ПК-25
		Тема 2. Обобщенный информационный процесс.	
2	Раздел 2. Информация и ее характеристики.	Тема 3. Математические модели сигналов.	ОПК-2, ПК-25
		Тема 4. Структура системы передачи сообщений (СПДС).	
		Тема 5. Задача об оптимальном приеме двоичных сигналов.	
		Тема 6. Энтропия и количество информации.	
3	Раздел 3. Параметры информации	Тема 7. Свойства источников сообщений.	ОПК-2, ПК-25
		Тема 8. Производительность источника и канала связи.	
		Тема 9. Корректирующие коды и их параметры.	
		Тема 10. Определение требуемых параметров линейного кода.	
4	Раздел 4 Кодирование информации	Тема 11. Методы синхронизации работы приемного устройства.	ОПК-2, ПК-25
		Тема 12. Кодирование-декодирование линейных кодов. Код Хэмминга.	
		Тема 13. Циклические коды.	
		Тема 14. Коды BCH, Рида-Соломона, сверточные коды.	
		Тема 15. Другие методы повышения качества передачи информации.	

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование работы
1.	Представление чисел в позиционных системах счисления.
2.	Связь между позиционными системами счисления.
3.	Арифметические операции в позиционных системах счисления
4.	Системы счисления, используемые в ЭВМ
5.	Представление чисел
6.	Машинные коды чисел
7.	Элементы алгебры логики
8.	Решение логических задач
9.	Обработка алфавита введенного сообщения
10.	Оптимальное кодирование
11	Код Хемминга
12	Циклические коды
13	Коды БЧХ

1.3 Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.
Пороговый (базовый) уровень (Оценка «3», Зачтено) (обязательный по отношению ко всем выпускникам к моменту завершения ими обучения по ОПОП)	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Повышенный (продвинутый) уровень (Оценка «4», Зачтено) (превосходит пороговый (базовый) уровень по одному или нескольким существенным признакам)	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
Высокий (превосходный) уровень (Оценка «5», Зачтено) (превосходит пороговый (базовый) уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенции)	полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может отлично обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Задания для самостоятельной работы и текущего контроля

Тема 1. Теория информации как научное направление.

Контрольные вопросы:

1. Определение понятия «информация».
2. Вопросы и задачи теории информации и кодирования.
3. Математические основы теории.

Вопросы для контроля знаний:

1. Система передачи информации как система: ее математическая модель, состав, структура и функция.
2. Роль теории информации и кодирования в науке и современном информационном обществе.
3. Теория информации и информационные технологии.

Лабораторная работа № 1 Представление чисел в позиционных системах счисления.

Цель: овладеть приемами перевода чисел из одной системы счисления в другую

Вопросы и задания:

- 1) Переведите числа 101,8 и 200,6 в 2-ю, 8-ю, 16-ю системы с точностью до 3-х знаков после запятой. Полученные результаты переведите в 10-ю систему.
- 2) Среди чисел 10001100_2 , 221_8 , 96_{16} сколько меньше десятичного числа 135_{10} ?
- 3) Записанное в 16-й системе число $3F, C$ в 2-й системе с точностью до 2-х знаков после запятой, это: $111111, 11_2$; $111111,01_2$; $111101,10_2$ или $111110,10_2$? Выберите правильный ответ.
- 4) Записанное в 2-й системе счисления число $100011,11_2$ какой вид будет иметь в 16-й системе с точностью до 2-х знаков после запятой?
- 5) Среди чисел 10110000_2 , 167_{10} , AF_{16} сколько чисел меньше 8-го числа 261_8 ?
- 6) Дано целое десятичное число $X=-50_{10}$. Его 8-битный дополнительный код равен $11001110, 1001110$ или $1101111, 10110001$?
- 7) Дополнительный код числа 3_{10} в однобайтовом формате имеет вид: $01111100, 00000011, 01111101$ или 10000011 ? Выберите правильный ответ.
- 8) Определите, в какой системе счисления записано математическое выражение $122+2=201$ (В 4-ной, 2-й, 8-й, 3-й)
- 9) При сложении 8-х чисел $2...7$ получается восьмеричное число 1064 . Это значит, что в первом слагаемом пропущена цифра... (7, 5, 4, 6)
- 10) Равенство $14+3=22$ будет истинным в системе счисления с основанием ... (7, 5, 10, 2)
- 11) При вычитании из 2-го числа $1...0$ двоичного числа 1011 , получено двоичное число 11 . Это значит, что в уменьшаемом пропущены цифры... (11, 10, 00, 01)
 1. Что такое система счисления? Основание системы счисления?
 2. Формы представления двоичных чисел.
 3. Прямой, обратный, дополнительный коды чисел.
 4. Правило сложения двоичных чисел в обратном и дополнительном кодах.

Тема 2. Обобщенный информационный процесс.

Контрольные вопросы:

1. Знаки и сигналы. Модели сигналов и их классификация.
2. Системы передачи информации (с.п.и.) и каналы связи (к.с.).

3. Примеры с.п.и. и к.с.
4. Дискретные и непрерывные к.с., их математические модели и классификация.

Вопросы для контроля знаний:

1. Понятие о равновероятных и неравновероятных исходах.
2. Дискретный вероятностный ансамбль как модель источника информации.

Лабораторная работа № 2 Связь между позиционными системами счисления.

Цель: Рассмотреть позиционные системы счисления, а также получить навыки по представлению числовых данных в различных системах счисления.

Вопросы и задания:

1. Что такое позиционные и непозиционные системы счисления?
2. Что такое двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления?
3. Правила сложения, вычитания, умножения в двоичной системе счисления.
4. Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Задание 1. Переведите число из указанной системы счисления в десятичную систему счисления.

Задание 2. Переведите число из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления с точностью 3 знака после запятой

Задание	Задание
242,3 ₈	A2F,C ₁₆
161,2 ₈	12B,8 ₁₆
146,2 ₈	22C,8 ₁₆
103,24 ₈	172,2 ₈
11D,4 ₁₆	12F,8 ₁₆
214,4 ₈	22D,3 ₁₆

Задание	Задание
51,76 ₁₀	57,49 ₁₀
39,54 ₁₀	64,5 ₁₀
56,42 ₁₀	61,29 ₁₀
47,29 ₁₀	54,61 ₁₀
45,31 ₁₀	65,52 ₁₀
36,74 ₁₀	66,36 ₁₀

Задание 3.

1. Выберите число, которое является минимальным среди следующих чисел: 1000000₂, 62₈, 39₁₆, 52₁₀.
2. Расположите числа в порядке возрастания: 110010₂, 73₈, 40₁₆, 61₁₀.
3. Выберите число, которое является максимальным среди следующих чисел: 100001₂, 52₈, 42₁₆, 63₁₀.
4. Расположите числа в порядке убывания: 101001₂, 43₈, 36₁₆, 52₁₀.
5. Выберите число, которое является минимальным среди следующих чисел: 100110₂, 23₈, 23₁₆, 23₁₀.
6. Расположите числа в порядке убывания: 110111₂, 76₈, 3A₁₆, 54₁₀.
7. Выберите число, которое является максимальным среди следующих чисел: 11001₂, 24₈, 24₁₆, 24₁₀.
8. Выберите число, которое является минимальным среди следующих чисел: 11001₂, 23₈, 23₁₆, 23₁₀.
9. Расположите числа в порядке убывания: 110010₂, 73₈, 2B₁₆, 74₁₀.
10. Расположите числа в порядке возрастания: 100010₂, 32₈, 32₁₆, 32₁₀.

Тема 3. Математические модели сигналов.

Контрольные вопросы:

1. Какие способы представления моделей сигналов известны?
2. В чем заключаются преимущества частотного метода представления сигналов?
3. При каких условиях периодическая функция может быть представлена рядом Фурье?
4. Что понимается под спектром амплитуд и спектром фаз?
5. Каковы характерные особенности спектра периодического сигнала?
6. Как в спектре амплитуд отображается постоянная составляющая периодического сигнала?
7. Каков спектр гармонического сигнала?

Вопросы для контроля знаний

1. Разложение сигналов по ортонормированному базису.
2. Как можно энергетически истолковать спектр периодического сигнала?
3. Что понимается под практической шириной спектра периодического сигнала?
4. В чем состоит критерий выбора практической ширины спектра периодического сигнала?
5. Как выглядит спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов?
6. Какой физический смысл имеет огибающая спектра амплитуд периодического сигнала?
7. Временное и частотное представление сигналов.
8. Простейшие сигналы.

Лабораторная работа № 3 Арифметические операции в позиционных системах счисления

Цель: рассмотрение понятия системы счисления, способы представления чисел в позиционных системах счисления. Арифметические операции в позиционных системах счисления.

Вопросы и задания:

1. Что называется системой счисления?
2. В чем отличие позиционных систем счисления от непозиционных?
3. Как определяется процесс кодирования информации и почему в нем существует необходимость?
4. Какие единицы измерения количества информации вы знаете?
5. Почему двоичное представление информации входит в число основных принципов работы современных ЭВМ?
6. Переведите из двоичной системы счисления в десятичную: 10100011_2 и 1101011_2 .
7. Что такое базис естественной позиционной системе счисления?
8. Какие методы перевода чисел от одной системы счисления в другую вы знаете?

Задания:

1. Перевести данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

2. Перевести данное число в десятичную систему счисления.

3. Сложить числа.

4. Выполнить вычитание.

5. Выполнить умножение.

Вариант 1

1. а) $860_{(10)}$; б) $785_{(10)}$; в) $149,375_{(10)}$; г) $953,25_{(10)}$; д) $228,79_{(10)}$.

2. а) $1001010_{(2)}$; б) $1100111_{(2)}$; в) $110101101,00011_{(2)}$; г) $111111100,0001_{(2)}$; д) $775,11_{(8)}$; е) $294,3_{(16)}$.

3. а) $1101100000_{(2)} + 10110110_{(2)}$; б) $101110111_{(2)} + 1000100001_{(2)}$; в) $1001000111,01_{(2)} + 100001101,101_{(2)}$; г) $271,34_{(8)} + 1566,2_{(8)}$; д) $65,2_{(16)} + 3CA,8_{(16)}$.

4. а) $1011001001_{(2)} - 1000111011_{(2)}$; б) $1110000110_{(2)} - 101111101_{(2)}$; в) $101010000,10111_{(2)} - 11001100,01_{(2)}$; г) $731,6_{(8)} - 622,6_{(8)}$; д) $22D,1_{(16)} - 123,8_{(16)}$.
 5. а) $1011001_{(2)} \cdot 1011011_{(2)}$; б) $723,1_{(8)} \cdot 50,2_{(8)}$; в) $69,4_{(16)} \cdot A, B_{(16)}$.

Вариант 2

1. а) $250_{(10)}$; б) $757_{(10)}$; в) $711,25_{(10)}$; г) $914,625_{(10)}$; д) $261,78_{(10)}$.
 2. а) $1111000_{(2)}$; б) $1111000000_{(2)}$; в) $111101100,01101_{(2)}$; г) $100111100,1101_{(2)}$; д) $1233,5_{(8)}$; е) $2B3, F4_{(16)}$.
 3. а) $1010101_{(2)} + 10000101_{(2)}$; б) $1111011101_{(2)} + 101101000_{(2)}$; в) $100100111,001_{(2)} + 100111010,101_{(2)}$; г) $607,54_{(8)} + 1620,2_{(8)}$; д) $3BF, A_{(16)} + 313, A_{(16)}$.
 4. а) $1001000011_{(2)} - 10110111_{(2)}$; б) $111011100_{(2)} - 10010100_{(2)}$; в) $1100110110,0011_{(2)} - 11111110,01_{(2)}$; г) $1360,14_{(8)} - 1216,4_{(8)}$; д) $33B,6_{(16)} - 11B,4_{(16)}$.
 5. а) $11001_{(2)} \cdot 1011100_{(2)}$; б) $451,2_{(8)} \cdot 5,24_{(8)}$; в) $2B, A_{(16)} \cdot 36,6_{(16)}$.

Тема 4. Структура системы передачи сообщений (СПДС).

Контрольные вопросы:

1. Какие устройства образуют канал связи?
2. Чем отличается сигнал от сообщения?
3. В каких единицах измеряется относительное напряжение?
4. Чем сообщение отличается от информации?
5. Основные компоненты СПДС и их функциональное назначение.

Вопросы для контроля знаний:

1. Основные компоненты СПДС и их функциональное назначение
2. Как долго может существовать канал связи?
3. Назовите основные отличия переключаемого виртуального канала от постоянного?
4. Какой из каналов (PVC или SVC) более надежен с точки зрения безопасности?
5. Назовите основные отличия постоянного виртуального канала от переключаемого?
6. Какой из перечисленных видов трафика наиболее чувствителен к задержкам электрического сигнала?

Лабораторная работа № 4 Системы счисления, используемые в ЭВМ

Цель: формирование представлений о математических основах информатики; показать связь между системами счисления (СС) с основанием 2^n и обратно.

Вопросы и задания:

Задание №1. Перевести число из двоичной СС в десятичную СС:

- 1) 100001_2 ; 5) $1,001101_2$;
- 2) 10100111_2 ; 6) 1001001_2 ;
- 3) $101011,101_2$; 7) 11101_2 ;
- 4) $10111,111$; 8) $101,101_2$.

Задание №2. Перевести число из десятичной СС в двоичную СС:

- 1) 59_{10} ; 2) 256_{10} ; 3) 137_{10} ; 4) $46,75_{10}$; 5) 19_{10} .

Задание №3. Перевести число из восьмеричной в десятичную СС

- 1) 404_8 ; 2) 55_8 ; 3) 123_8 ; 4) 654_8 .

Задание №5. Перевести число из двоичной СС в восьмеричную СС:

- 1) $0,100000000011_2$; 2) $111100101,011100_2$; 3) 110111_2 .

Задание №6. Перевести число из десятичной СС в восьмеричную СС:

- 1) 68_{10} ; 2) 512_{10} ; 3) 1024_{10} .

Задание №7. Вычислить:

- 1) $356_8 + AB_{16}$ (результат получить в 16-ой СС = 199_{16})
- 2) $CF_{16} + 101100011100_2$
- 3) $FF_{16} - 145_{16} = 9A$

- 4) $BC7_{16} - 5701_8$ (результат получить в 8-ой СС= 6_8)
- 5) $752_8 + 443_8 = 1415$
- 6) $254_8 + 11101_2$ (результат получить в 2-ой СС 11001001)
- 7) $1110111_2 - 74_8$ (результат получить в 8-ой СС 73_8)
- 8) $11011010_2 - 1000111_2$

1. Каковы правила выполнения арифметических операций в двоичной системе счисления? 8. Для чего используется перевод чисел из одной системы счисления в другую?
2. Сформулируйте правила перевода чисел из системы счисления с основанием p в десятичную систему счисления и обратного перевода: из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием p . Приведите примеры.
3. Как выполнить перевод чисел из двоичной СС в восьмеричную и обратный перевод? Из двоичной СС в шестнадцатеричную и обратно? Приведите примеры. Почему эти правила так просты?
4. По каким правилам выполняется перевод из восьмеричной в шестнадцатеричную СС и наоборот? Приведите примеры.
5. Чему равны веса разрядов слева от точки, разделяющей целую и дробную части, в двоичной системе счисления (восьмеричной, шестнадцатеричной)?
6. Чему равны веса разрядов справа от точки, разделяющей целую и дробную части, в двоичной системе счисления (восьмеричной, шестнадцатеричной)?

Тема 5. Задача об оптимальном приеме двоичных сигналов.

Контрольные вопросы:

1. Математические модели каналов.
2. Белый Гауссовский шум.
3. Метод максимального правдоподобия.
4. Корреляционный прием.
5. Как выбирается область интегрирования в выражении (2.10), чтобы обеспечить экстремум целевой функции проектирования?
6. Как выглядит схема синтезированного приемника, обеспечивающего минимум вероятности ошибок при приеме двоичных сигналов?
7. Дайте словесное описание процедуры оптимального приема двоичных сигналов.
8. Как изменится схема двоичного приемника, если априорная вероятность передачи **0** и **1** не одинакова?

Вопросы для контроля знаний:

1. База сигнала.
2. Выбор наилучших сигналов.
3. Зачем в радиотехнических системах связи производится модуляция?
4. В чем состоит процедура модуляции?
5. Какие виды цифровой модуляции вы знаете?
6. Как выглядит сигнал на выходе двоичного амплитудного модулятора?
7. Как выглядит сигнал на выходе двоичного фазового модулятора?
8. Как выглядит простейшая модель радиоканала?
9. Сформулируйте задачу синтеза оптимального двоичного приемника.
10. Поясните понятие "сигнал – точка в пространстве".
11. Поясните геометрическую интерпретацию передачи и приема сигналов в канале с помехами.
12. Какие ошибки возможны при передаче двоичного сигнала по каналу с помехами?
13. Как зависит вероятность ошибок от способа разбиения пространства принимаемых сигналов на две области?

14. Как определить вероятность ошибок первого и второго рода при приеме двоичных сигналов?
15. От чего зависит суммарная вероятность ошибок при приеме двоичных сигналов?

Лабораторная работа № 5 Представление чисел

Цель: научиться определять значения целых и вещественных чисел по их внутреннему представлению в компьютере.

Вопросы и задания:

1) Определить диапазон представления целых чисел без знака и со знаком в формате с фиксированной запятой 8 бит, 16 бит и 32 бита.

2) Представить числа $+YZ_{10}$ и $-YZ_{10}$ в знаковом формате целого числа с фиксированной запятой 8 бит:

3) Перевести число $(YZ_{10} + 170)$ в двоичную систему счисления с помощью калькулятора (Пуск>Программы>Стандартные). Для этого переключатель «Hex Dec Oct Bin» перевести в положение «Bin», затем переключатель «8 байт 4 байта 2 байта 1 байт» перевести в положение «1 байт». После этого переключатель «Hex Dec Oct Bin» перевести в положение «Dec», ввести число для своего варианта и перевести переключатель «Hex Dec Oct Bin» в положение «Bin». По полученному таким образом внутреннему представлению числа в ЭВМ в формате целого числа с фиксированной запятой 8 бит записать число в десятичной системе счисления.

4) Определить диапазон представления вещественных чисел в формате с плавающей запятой одинарной точности 32 бита (1 бит знак, 8 бит порядок, 23 бита мантисса), двойной точности 64 бита (1 бит знак, 11 бит порядок, 52 бита мантисса).

1) Какие основные формы представления чисел применяются в ЭВМ?

2) В какой системе счисления представляются числа в ЭВМ?

3) Какие единицы представления данных используются в ЭВМ?

4) Как представляются целые положительные и отрицательные числа в ЭВМ?

5) Каков общий вид представления в ЭВМ числа с плавающей запятой?

6) Что называют мантиссой и порядком числа?

7) Какова относительная точность представления чисел в ЭВМ с плавающей запятой одинарной точности и двойной точности?

Тема 6. Энтропия и количество информации.

Контрольные вопросы:

1. Случайные дискретные ансамбли с равновероятными и неравновероятными компонентами. Понятие и вычисление энтропии.
2. Энтропия двух и более статистически связанных ансамблей. Количество информации по Хартли и Шеннону.
3. Энтропия и информация: модель Шеннона и аксиомы Шеннона.
4. Энтропия объединенного ансамбля и ее свойства.
5. Условная и частная энтропия и их свойства.
6. Дифференциальная энтропия.

Вопросы для контроля знаний:

1. Избыточность сообщений источника.
2. Количество информации, передаваемой от источника к получателю.
3. Основное свойство информации при ее преобразовании.
4. Реальные и идеальные каналы связи и их характеристики: скорость создания информации, скорость информации и пропускная способность.
5. Симметричные к.с. и другие виды к.с.

Лабораторная работа № 6. Машинные коды чисел

Цель: Освоить способы машинные коды чисел и арифметические операции над числами в машинных кодах

Вопросы и задания:

- Из таблицы №1 взять числа A_{10} и B_{10} и произвести с ними следующие действия:
 - вычислить прямой код чисел;
 - определить обратный код чисел;
 - определить дополнительный код чисел;
 - определить модифицированный код чисел.
 - сложить два числа A_{10} и B_{10} с фиксированной точкой в прямом, обратном и дополнительном кодах;
 - произвести умножение и деление чисел;
- Из таблицы №1 взять числа A_{10} и B_{10} и произвести с ними арифметические операции над двоично-десятичными кодами этих чисел
- Из таблицы №2 взять числа A_{10} и B_{10} и произвести с ними арифметические операции (числа с плавающей запятой).

Каким образом представляется в ЭВМ текстовая и графическая информация?

- Каково назначение обратного и дополнительного кодов?
- Каково назначение модифицированных обратного и дополнительного кодов?
- Как выполняются операции над двоично-кодированными десятичными числами?
- В чем сущность проведения коррекций?

Таблица №1		Таблица №2	
A_{10}	B_{10}	A_{10}	B_{10}
256	156	256,33	156,55
2351	2111	2351,24	2111,22
875	654	875,23	654,23
1592	147	1592,88	147,48
147	14	147,654	14,78
3652	665	3652,584	665,98
616	400	616,214	400,15
3582	1500	3582,562	1500,55
584	50	584,255	50,12
4654	48	4654,121	48,11
711	153	711,111	153,159
6581	555	6581,158	555,951

Тема 7. Свойства источников сообщений.

Контрольные вопросы:

1. Источник как вероятностный ансамбль.
2. Эргодические источники.
3. Источники с памятью и без памяти.
4. Марковские и эргодические источники.
5. Понятие марковости источника.
6. Энтропия марковского источника.
7. Теорема Шеннона.

Вопросы для контроля знаний:

1. Оптимальное кодирование источников.
2. Префиксные коды.
3. Неравенства Крафта и Макмиллана.
4. Типичные последовательности на выходе эргодического источника.
5. Оптимальное кодирование источника.

Лабораторная работа № 7 Элементы алгебры логики

Цель: Изучить основы алгебры логики.

Вопросы и задания:

Определить истинность или ложность высказываний

1. $(\neg(X < 5) \vee (X < 3)) \wedge (\neg(X < 2) \vee (X < 1))$ при $X=3$
2. $X > 1 \ \& \ (\neg(X < 5) \vee (X < 3))$ при $X=4$
3. $\neg((X > 2) \vee (X < 2)) \vee (X > 4)$ при $X=1$
4. $X > 1 \ \& \ (\neg(X < 5) \vee (X < 3))$ при $X=2$
5. $\neg(\neg(X > 2) \vee (X > 3))$ при $X=3$
6. $\neg((X > 3) \vee (X < 3)) \vee (X < 1)$ при $X=4$

В данной работе необходимо составить таблицу истинности логического выражения

1. Что такое высказывание (приведите пример)?
2. Что такое составное высказывание (приведите пример)?
3. Как называются и как обозначаются (в языке математики) следующие операции: ИЛИ, НЕ, И, ЕСЛИ ... ТО, ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, ЛИБО ... ЛИБО?
4. Укажите приоритеты выполнения логических операций.
5. Составьте таблицу истинности для следующих операций: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.
6. Изобразите функциональные элементы: конъюнктор, дизъюнктор, инвертор.
7. Какие логические выражения называются равносильными?
8. Записать основные законы алгебры логики.

Тема 8. Производительность источника и канала связи.**Контрольные вопросы:**

1. Энтропия и количество информации на символ.
2. Электрическая скорость источника.
3. Основная теорема кодирования Шеннона.

Вопросы для контроля знаний:

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

Лабораторная работа № 8 Решение логических задач

Цель: освоить навыки решения логических задач.

Вопросы и задания:

1. Коля и Саша носят фамилии Шилов и Гвоздев. Какую фамилию носит каждый из них, если Саша с Шиловым живут в разных домах.

2. В соревнованиях по бегу Юра, Гриша и Толя заняли три первых места. Какое место занял каждый ребенок, если Гриша занял не второе и не третье место, а Толя не третье?

3. Три подруги вышли в белом, зеленом и синем платьях и туфлях. Известно, что только у Ани цвета платья и туфель совпадали. Ни туфли, ни платье Вали не были белыми. Наташа была в зеленых туфлях. Определить цвета платья и туфель на каждой из подруг.

4. На заводе работали три друга: слесарь, токарь и сварщик. Их фамилии Борисов, Иванов и Семенов. У слесаря нет ни братьев, ни сестер. Он самый младший из друзей. Семенов, женатый на сестре Борисова, старше токаря. Назвать фамилии слесаря, токаря и сварщика.

5. В бутылке, стакане, кувшине и банке находятся молоко, лимонад, квас и вода. Известно, что вода и молоко не в бутылке, сосуд с лимонадом находится между кувшином и сосудом с квасом, в банке - не лимонад и не вода. Стакан находится около банки и сосуда с молоком. Как распределены эти жидкости по сосудам.

6. Воронов, Павлов, Левицкий и Сахаров – четыре талантливых молодых человека. Один из них танцор, другой художник, третий-певец, а четвертый-писатель. О них известно следующее: Воронов и Левицкий сидели в зале консерватории в тот вечер, когда певец дебютировал в сольном концерте. Павлов и писатель вместе позировали художнику. Писатель написал биографическую повесть о Сахарове и собирается написать о Воронове. Воронов никогда не слышал о Левицком. Кто чем занимается?

7. Три друга заняли первое, второе, третье места в соревнованиях универсиады. Друзья разной национальности, зовут их по-разному, и любят они разные виды спорта. Майкл предпочитает баскетбол и играет лучше, чем американец. Израильтянин Саймон играет лучше теннисиста. Игрок в крикет занял первое место. Кто является австралийцем? Каким спортом увлекается Ричард?

8. Три девочки Маша, Рита, Лена пошли гулять. На улице было жарко, и они купили мороженое «Белка», «Стрелка», «Гагара». Какое мороженое купила каждая из девочек, если Лена купила не «Белку» и не «Гагару», а Рита – не «Гагару».

9. В комнате находятся Коля, Света, Оля. Каждый из них сидит на отдельной мебели (кровать, стул, диван). Известно, что Коля сидит не на стуле и не на кровати. Света не сидит на стуле. Кто где сидит?

10. На столе лежат ручка, карандаш, фломастер, красного, синего и зеленого цвета. Известно, что ручка лежит между предметом красного и зеленого цвета. Карандаш либо зеленый, либо синий.

11. Однажды в Артеке за круглым столом оказалось пятеро ребят из Москвы, Санкт-Петербурга, Новгорода, Перми, Томска: Денис, Игорь, Иван, Алеша, Сергей. Москвич сидел между томичем и Сергеем, Санкт-петербуржец - между Денисом и Игорем, а напротив него сидел пермяк и Иван. Алеша ни разу не был в Санкт-Петербурге, а Денис не бывал в Москве и Томске, а томич с Игорем регулярно переписываются. Определите, кто в каком городе живет каждый из ребят.

12. На улице, встав в кружок, беседует четыре девочки: Аня, Валя, Надя, Галя. Девочка в зеленом платье – не Аня и не Валя - стоит между девочкой в голубом платье и Галей. Девочка в белом платье стоит между девочкой в розовом платье и Валей. Какого цвета платье у каждой из девочек?

13. Трое юношей: Коля, Дима и Юра влюблены в трех девушек: Аню, Лену, Вику. Но эта любовь без взаимности. Коля любит девушку, влюбленную в юношу, который любит

Лену. Дима любит девушку, влюбленную в юношу, который любит Вику. Лена не любит Юру.

14. Составить базу знаний по сказке “Репка”. Фактами в этой базе должны быть утверждения типа тянет(X, Y). Составить правила, определяющие: кто первый тянет репку, кто последний тянет реку, кто тянет после бабки, кто тянет на четвертом месте.

15. Даны числа X, Y, Z, T . X меньше Y и меньше T ; Y больше Z и больше T ; Z больше X и меньше T . В каком порядке расположены эти числа.

1. Чем логическое сложение отличается от логического умножения?
2. Что такое элементарное логическое высказывание?
3. Перечислите основные функции алгебры логики.
4. Будет ли истиной двойное отрицание факта?
5. Опишите процесс принятия логического решения.
6. Возможно ли решение логических задач без использования операций алгебры логики?
7. Как обозначается отрицание факта в алгебре логики?

Тема 9. Корректирующие коды и их параметры.

Контрольные вопросы:

1. Классификация кодов.
2. Простые коды, примеры и способы их построения.
3. Избыточность кодов.
4. Равномерные коды.
5. Понятие разрядности кода и ее расчет.

Вопросы для контроля знаний:

1. Количество и объем информации при передаче информации в равномерном коде.
2. Определение избыточности равномерных кодов
3. Неравномерные оптимальные коды.
4. Основные характеристики неравномерного кода

Лабораторная работа № 9 Обработка алфавита введенного сообщения

Цель: освоить технологию обработки алфавита введенного сообщения

Задания:

1. С клавиатуры вводятся символы до тех пор, пока не встретится точка. Подсчитать количество введенных символов и количество букв и цифр, встретившихся во введенной фразе.
2. С клавиатуры вводятся символы, пока не встретится точка или количество введенных символов превысит 79. Вывести на печать общее количество введенных символов.
3. С клавиатуры вводится последовательность символов. После ввода каждого символа программа должна выводить запрос “Еще”Y/N?” и ждать ответа пользователя. Подсчитать количество введенных символов.
4. С клавиатуры вводятся символы, пока не встретится символ *. На экран выводить код каждого введенного символа.
5. С клавиатуры посимвольно вводится предложение. Подсчитать количество гласных и согласных букв в предложении. Вычислить процентное содержание гласных и согласных букв предложении.
6. С клавиатуры вводится последовательность символов до тех пор, пока не встретится символ, не являющийся цифрой. Подсчитать количество введенных символов.
7. С клавиатуры вводится последовательность символов. Если символ является строчной буквой алфавита, то вывести на экран соответствующую ему прописную букву. Ввод символов прекратить, если встретится символ #.

8. С клавиатуры вводится произвольная последовательность символов. Для каждого символа выведите на экран следующую информацию: Код символа, Тип символа (буква латинского алфавита, буква кириллицы, цифра, остальные символы). Ввод символов прекращается, если встретился символ #.

9. С клавиатуры вводится произвольное целое число от 0 до 255. Вывести на экран символ, соответствующий этому коду (если это возможно) и тип символа (управляющий, буква, цифра, символы псевдографики, прочие символы). Программа должна прекратить работу, если было введено число 256.

10. С клавиатуры посимвольно вводится предложение. Определить, какое это предложение - повествовательное, вопросительное или восклицательное, и вывести соответствующее сообщение на экран. Концом предложения считать следующие знаки препинания: ? ! и .

11. С клавиатуры посимвольно вводится предложение. Определить количество знаков препинания в предложении. Знаками препинания считать: . , - : ; ? !. Концом предложения считать следующие знаки препинания: ? ! и .

12. С клавиатуры вводятся символы до тех пор, пока не встретится конец предложения. Концом предложения считать символы : ! ?. Подсчитать количество введенных символов, отличных от пробела.

13. С клавиатуры вводится фраза до тех пор, пока не встретится точка. Подсчитать количество слов во введенной фразе. Считать, что слова отделяются друг от друга пробелами, запятыми, двоеточием, точкой с запятой, тире.

14. С клавиатуры посимвольно вводится предложение. Определить количество слов в предложении, заканчивающихся на букву "я".

15. С клавиатуры посимвольно вводится предложение. Определить количество слов в предложении, не содержащих букву "у".

16. С клавиатуры посимвольно вводится фраза. Определите, сколько имен собственных содержится в данной фразе. Именем собственным считать слово, начинающееся с большой буквы. Фраза считается введенной, если очередной введенный символ - точка.

17. С клавиатуры пользователем вводятся буквы английского алфавита в порядке их следования. В случае если порядок следования нарушается, выведите на экран сообщение, "Вы, к сожалению, не знаете английский алфавит". Если все символы были введены правильно, выведите на экран сообщение "Отлично сработано!"

18. С клавиатуры посимвольно вводится предложение. Если предложение начинается со слова "Когда", то вывести случайное число в диапазоне от 1001 до 1996. Если предложение начинается с другого слова, вывести на экран сообщение: "Задайте, пожалуйста, другой вопрос".

19. Напишите программу, проверяющую знания арифметических операций с вещественными числами. Выведите на экран сообщение: "Введите обозначение арифметической операции для вещественных чисел". Считайте ответ в символьную переменную. Если такая операция существует, выведите на экран сообщение: "Есть такая операция!". В противном случае, выведите на экран сообщение: "Подобной операции не существует!".

20. С клавиатуры вводится буква русского алфавита. Выведите на экран информацию об этой букве. Например, буква М (эм), согласная, 13 в алфавите. Чтобы выяснить, когда пользователь захочет остановить процесс ввода букв, периодически спрашивайте "Продолжим Y/N?".

21. С клавиатуры вводится буква русского алфавита. Выведите информацию о звуках, составляющих эту букву. Например, буква а - звук а, буква ё - звуки йо. Периодически спрашивайте "Продолжим Y/N?".

22. С клавиатуры вводится буква русского алфавита. Если эта буква является согласной, то выведите информацию о звуке, который соответствует этой букве. Например, буква б -

звук б, звонкий, буква ш - звук ш, шипящий. Периодически спрашивайте у пользователя “Продолжим игру Y/N?”.

23. С клавиатуры посимвольно вводится фраза. Определите, из символов какого алфавита состоит введенная фраза, и выведите на экран одно из сообщений: ”Вы использовали только символы латинского алфавита” ”Вы использовали только символы кириллицы”. ”Вы пользовались символами разных алфавитов”. Фраза считается введенной, если очередной введенный символ - точка.

24. Во введенной строке заменить все запятые на точки, а точки - на восклицательные знаки. Подсчитать количество сделанных замен.

25. Ввести в строковую переменную запись вещественного числа с фиксированной точкой. Допisać в ту же строковую переменную знак = и запись того же числа в форме с плавающей точкой.

26. В строку через пробел записано не более 10 отдельных слов. Записать каждое слово в отдельную строковую переменную и вывести на экран каждое слово в отдельной строке.

27. Даны две строки. Удалить из первой строки все символы, имеющиеся во второй.

28. Записать в 7 строковых переменных 7 пословиц. Подсчитать, в скольких из них встречается слово “работа” или однокоренные с ним слова.

29. В строковую переменную через пробел записаны числа. Найти их сумму и преобразовать строку к виду: *Число + Число +...+ Число = Результат*

30. В каждой из 10 строковых переменных содержится название художественного произведения и фамилия его автора. Вывести на экран имеющиеся среди них произведения Пушкина (лучше иметь возможность вводить фамилию интересующего писателя с клавиатуры).

31. В строковую переменную через пробел записаны марки заграничных автомобилей. Заменить в этой строке *Mercedes* на *Запорожец*, *Opel* на *Жигули*, *BMW* на *Таврию*, *Рено* на *Москвич*, *Фиат* на *Ниву*, *Шкоду* на *Вольнь*.

32. Строка содержит некоторое слово. Записать в другую строку через пробелы коды символов исходной строки. В третью строку записать исходную строку, знаки ‘->’ и полученную строку. (Например, ‘АВВА -> 65 66 66 65’).

33. Записать в 10 строковых переменных фамилии, имена и отчества 10 великих писателей. Подсчитать количество Александров в этом списке и записать их фамилии через пробел в отдельную строку.

34. Во введенной строке заменить все пробелы на запятые, а запятые - на точки. Подсчитать количество запятых в получившейся строке.

35. Ввести в строковую переменную запись вещественного числа с плавающей точкой. Допisać в ту же строковую переменную знак = и запись того же числа в форме с фиксированной точкой.

36. Записать в массив 10 строковых переменных. Отсортировать массив по возрастанию и объединить все его элементы в одну строку.

37. Даны две строки. Удалить из каждой из них символы, отсутствующие в другой.

38. Записать в 8 строковых переменных 8 строчек из различных популярных песен. Подсчитать, в скольких из них встречается слово “любовь” или однокоренные с ним слова.

39. В строковую переменную через пробел записаны числа. Найти их произведение и преобразовать строку к виду: *Число * Число *...* Число = Результат*

40. В каждой из 10 строковых переменных содержится название музыкального произведения и фамилия его автора или исполнителя. Вывести на экран имеющиеся среди них произведения вашего любимого автора (исполнителя).

41. В строковую переменную через пробел записаны марки заграничных автомобилей. Заменить в этой строке *Запорожец* на *Тойоту*, *Жигули* на *Мазду*, *Таврию* на *Форд*, *Москвич* на *Линкольн*, *Ниву* на *Додж*, *Вольнь* на *Чероки*.

42. Строка содержит записанные через пробел коды символов (целые числа в диапазоне от 32 (пробел) до 255). Записать в другую строку соответствующие символы. В третью

строку записать исходную строку, знаки ‘->’ и полученную строку. (Например, ‘65 66 66 65 -> АВВА’).

43. Записать в 10 строковых переменных фамилии, имена и отчества 10 композиторов. Подсчитать количество Сергеев в этом списке и записать их фамилии через пробел в отдельную строку.

Тема 10. Определение требуемых параметров линейного кода.

Контрольные вопросы:

1. Параметры кодов: объем, кодовое расстояние, исправляющая и обнаруживающая способности, границы.
2. Связи между кодовым расстоянием и корректирующими свойствами кодов.
3. Граница Симмонса.

Вопросы для контроля знаний:

1. Система двух неравенств для определения требуемых параметров линейного корректирующего кода в симметричном двоичном канале без памяти.

Лабораторная работа № 10 Оптимальное кодирование

Цель: освоить навыки оптимального кодирования

Вопросы и задания:

1. Определить вероятности появления символов заданного источника с алфавитом $A = \{a, b, c, d\}$ из таблицы 1 (использовать частоты символов).
2. Определить энтропию сообщения.
3. Построить коды Шеннона-Фано и Хаффмана для отдельных символов.
4. Построить коды Шеннона-Фано и Хаффмана для двухбуквенных блоков символов.
5. Закодировать сообщение.
6. Декодировать сообщение.
7. Определить среднюю длину и избыточность для всех кодов.
8. Определить наиболее оптимальное кодирование для источника сообщений.

Таблица 1 Сообщения дискретного источника

№	Сообщение
1	<i>abcaaaabacabbacbbaccbbacbbddadadaa</i>
2	<i>bcabbcdabacbbacbbddcbbaccbbdbdadaaac</i>
3	<i>aaabacabbacbbaccabcabbaccbbddadadaa</i>
4	<i>abcaaaaabbacbaacccabaccbbaccbbddadd</i>
5	<i>aaddaddabacabbacbbaccbbaccbbddadada</i>
6	<i>cccaddabbbaaccaabcaaaabacabbacbbacbb</i>
7	<i>dbdaadabacabbacbbaccbbaccbbddadadac</i>
8	<i>bbbbbaabacabbacbbaccbbacdbbdddadadac</i>
9	<i>aacabaaaacdbbacbddcbbaccbbddadadbb</i>
10	<i>dddaadabbabbacbbaccbbaccbbddadddaa</i>

11	<i>abccccbacabbacbbaddbdacccbdddadadcc</i>
12	<i>abcbbbbbacabbacddacdbbaccbbadadadddd</i>

1. Какие коды называют помехоустойчивыми?
2. За счет чего помехоустойчивый код получает способность обнаруживать и исправлять ошибки?
3. Охарактеризуйте блочные и непрерывные, делимые и неделимые помехоустойчивые коды?
4. Что понимают под кратностью ошибки?

Тема 11. Методы синхронизации работы приемного устройства.

Контрольные вопросы:

1. Что такое адаптивная система передачи и в чем ее преимущество перед неадаптивной.
2. Что такое система с информационной обратной связью. Нарисуйте ее структурную схему.
3. Что такое система с решающей обратной связью. Нарисуйте ее структурную схему.
4. Что общего и в чем разница между системами с ИОС и РОС.
5. Что такое “вставка” и “выпадение” в системах с решающей обратной связью и ожиданием (РОС-ОЖ).
6. Тактовая и цикловая синхронизация приемного устройства.

Вопросы для контроля знаний:

1. Принципы синхронизации по тактам.
2. Варианты обобщенных схем синхронизации.
3. Каковы причины их возникновения.
4. Как можно бороться с явлениями сдвига.
5. Поясните влияние длины кодовой комбинации на скорость передачи информации в системах с решающей обратной связью и ожиданием (РОС-ОЖ).

Лабораторная работа № 11 Код Хемминга

Цель: Научиться строить корректирующий код Хемминга и декодировать сообщения в коде Хемминга.

Вопросы:

1. Линейное кодирование.
2. Основные понятия.
3. Порождающая и проверочная матрицы; синдром.
4. Помехоустойчивое кодирование.
5. Расстояние Хемминга; кодовое расстояние.
6. Метод кодирования Хемминга.

Тема 12. Кодирование-декодирование линейных кодов. Код Хэмминга.

Контрольные вопросы:

1. Какие коды относятся к *помехоустойчивым*? Какими общими свойствами они характеризуются?
2. Для чего в помехоустойчивые коды вводится *избыточность*?
3. Какие существуют классы помехоустойчивых кодов?
4. Какие коды относятся к *блочным помехоустойчивым кодам*? В каких случаях их целесообразно использовать?

- 5 Как определяются операции сложения и умножения в поле двоичных символов $GF(2)$ (*операции сложения и умножения по модулю 2*)?
- 6 Какие коды называются *линейными блочными кодами*? Какие коды обладают свойством *систематичности*?
- 7 В чем заключается *кодирование с проверкой на четность*? Какова избыточность такого кода? В чем достоинства и недостатки этого кода?
- 8 Какой канал передачи информации описывается моделью *двоичного симметричного канала*?

Вопросы для контроля знаний:

- 1 В чем заключается процедура обнаружения и исправления ошибок *итеративным кодом*? Каковы достоинства и недостатки данного кода?
- 2 Какие существуют способы задания *линейных блочных кодов*? Из каких основных частей строится *кодированное слово* линейного блочного систематического кода?
- 3 Что такое *система проверочных уравнений* линейного блочного кода?
- 4 Что такое *порождающая матрица* линейного блочного кода? Каковы ее свойства? Какова структура порождающей матрицы?
- 5 Как, используя порождающую матрицу, построить систему проверочных уравнений линейного блочного кода?
- 6 Что такое *проверочная матрица* линейного блочного кода? Каковы ее свойства?
- 7 Какова структура проверочной матрицы линейного блочного кода? Какая часть проверочной матрицы соответствует информационным символам, а какая – проверочным?
- 8 Как, используя проверочную матрицу, построить систему проверочных уравнений линейного блочного кода?
- 9 Как описывается *вектор ошибок* в двоичном канале связи? В чем заключается задача декодирования переданного кодированного слова?
- 10 Что такое *кодированный синдром* линейного блочного кода? Как он определяется?
- 11 Каким свойством характеризуется *синдром* принятого вектора? В каких случаях кодированный синдром не позволяет обнаружить ошибки в переданной последовательности?
- 12 Как с помощью кодированного синдрома *обнаруживаются и исправляются* ошибки линейным блочным кодом?
- 13 Как определяются *вес* и *расстояние Хэмминга* для двоичных последовательностей?
- 14 Что такое *минимальное кодированное расстояние Хэмминга* линейного блочного кода? Как оно определяется?
- 15 Каково необходимое и достаточное условие *обнаружения* линейным блочным кодом ошибок заданной кратности?
- 16 Каково необходимое и достаточное условие *исправления* линейным блочным кодом ошибок заданной кратности?

Тема 13. Циклические коды.

Контрольные вопросы:

1. Алгебра полиномов.
2. Поле Галуа.
3. Алгоритмы кодирования и декодирования циклических кодов.
4. Схемная реализация алгоритмов кодирования.

Вопросы для контроля знаний:

1. Поясните понятия: блочные, непрерывные, делимые, неделимые, итеративные, линейные, циклические коды ?
2. Что такое расстояние Хемминга и кодовое расстояние ?
3. Определение и основные свойства циклического кода.
4. Какое правило кодирования циклическим кодом принято в лабораторной работе?
5. Какое правило декодирования принято в декодере в режиме исправления ошибок?
6. Какое правило декодирования принято в декодере в режиме обнаружения ошибок?
7. Какие векторы ошибок не могут быть обнаружены линейным циклическим кодом?
8. Сколько различных векторов ошибок может быть исправлено, не исправлено, обнаружено, не обнаружено кодом (7,4).?
9. Как рассчитать вероятность не обнаружения ошибки при заданном канале?
10. Как рассчитать вероятность ошибочного декодирования при заданном канале?
11. Как по одной известной разрешённой комбинации циклического кода определить все остальные кодовые комбинации этого кода ?
12. Как производится кодирование - декодирование при использовании кода с проверкой на чётность (на нечётность) ?

Лабораторная работа № 12 Циклические коды

Цель работы: Изучить основные принципы помехоустойчивого кодирования. Изучить правила построения циклических кодов. Исследовать обнаруживающие и исправляющие свойства циклических кодов. Познакомиться с принципом построения кодирующих и декодирующих устройств циклических кодов.

Вопросы:

1. Как расшифровывается и переводится CRC?
2. Для каких целей обычно используется CRC?
3. Дайте определение CRC.
4. В чем принципиальная особенность CRC-арифметики?
5. Опишите простейший алгоритм вычисления CRC.

Тема 14. Коды БЧХ, Рида-Соломона, сверточные коды.

Контрольные вопросы:

1. Общие сведения о кодах БЧХ и Рида-Соломона.
2. Принципы сверточного кодирования.
3. Параметры сверточных кодов.
4. Принцип декодирования сверточных кодов по Витерби.
5. Примеры схемной реализации

Вопросы для контроля знаний:

1. Пояснить сущность помехоустойчивого кода и способа помехоустойчивого кодирования.
2. Перечислить возможные области применения кодов и шифров.
3. При каких условиях возможно только: обнаружение ошибок; обнаружение и коррекция ошибок.
5. Назвать и пояснить сущность основных характеристик (параметров) помехоустойчивых кодов.

Лабораторная работа № 13 Коды БЧХ

Цель работы: Получить навыки формирования помехоустойчивого кода БЧХ

Вопросы:

1. Линейное кодирование. Основные понятия.
2. Порождающая и проверочная матрицы; синдром.

3. Помехоустойчивое кодирование. Основные понятия. Расстояние Хемминга; кодовое расстояние.
4. Коды, порождённые многочленами. Основные понятия.
5. Циклические коды. Основные понятия и свойства.
6. Неприводимые, примитивные и минимальные многочлены.
7. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема.

Тема 15. Другие методы повышения качества передачи информации.

Контрольные вопросы:

1. Временное, частотное и пространственное разнесение передачи.
2. СПС с обратной связью.

Вопросы для контроля знаний:

1. Применение кодирования для сжатия информации и криптографической защиты информации.

Итоговый тест по дисциплине "Теория информации"

1. В доме 16 квартир, в каждой проживает в среднем по 2 человека. Какое минимальное количество вопросов, требующих ответа "да" или "нет", необходимо, чтобы однозначно найти одного жителя?

1. 5
2. 32
3. 7

2. Какое количество ошибок в кодовом слове может исправить код Хемминга (8, 15)?

1. 2
2. 7
3. 4
4. 1

3. Сколько двоичных разрядов понадобится, чтобы закодировать алфавит объемом в 33 знака?

1. 6
2. 7
3. 5

4. Бросаются одновременно две игральные кости. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что произведение числа выпавших очков четно.

1. 1
2. $-0.75 \cdot \log_2 0.75 - 0.25 \cdot \log_2 0.25$
3. $-0.75 \cdot \log_2 0.75$

5. Часы остановились и показывают 15:23. Определить количество информации в данном сообщении.

1. 0
2. 6
3. 4

6. В информационном канале используется алфавит с четырьмя различными символами. Длительности всех символов одинаковы и равны $t=1$ мкс. Определить пропускную

способность канала при отсутствии шумов.

1. $4 \cdot 10^6$
2. $2 \cdot 10^6$
3. 10^6

7. Какое количество ошибок в кодовом слове может исправить код Хемминга (4, 7)?

1. 1
2. 2
3. 7
4. 4

8. Что такое "криптография"?

1. Кодирование информации с целью защиты от несанкционированного доступа
2. Кодирование информации с целью устранения помех
3. Кодирование информации с целью исправления ошибок

9. Бросаются одновременно две игральные кости. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что сумма выпавших очков равна 6.

1. $-\frac{6}{36} \cdot \log_2 \frac{6}{36}$
2. $-\frac{5}{36} \cdot \log_2 \frac{25}{36}$
3. $-\frac{5}{36} \cdot \log_2 \frac{25}{36} - \frac{31}{36} \cdot \log_2 \frac{31}{36}$

10. Человек загадывает число в диапазоне от 0 до 15. Какое минимальное количество вопросов, требующих ответа "да" или "нет", необходимо, чтобы отгадать это число?

1. 1
2. 8
3. 4

11. Источник генерирует знак z_1 с вероятностью p_1 и z_2 с вероятностью p_2 . Определить среднее количество информации в сообщении из n символов данного алфавита, считая, что связь между последовательными символами отсутствует.

1. $-n \cdot (p_1 \cdot \log_2 p_1 + p_2 \cdot \log_2 p_2)$
2. $-n \cdot p_1 \cdot \log_2 p_1$
3. $-n \cdot p_2 \cdot \log_2 p_2$

12. Студент с равной вероятностью может получить любую оценку на экзамене. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что он сдал, но не на 5.

1. 2
2. 1
3. 0.5

13. В доме 16 квартир, в каждой проживает ровно по 1 человеку. Какое минимальное количество вопросов, требующих ответа "да" или "нет", необходимо, чтобы однозначно найти одного жителя?

1. 16
2. 5
3. 4

14. Два стрелка, для которых вероятности попадания в мишень равны соответственно p_1 и p_2 , производят по одному выстрелу. В результате оказалось, что мишень поражена. Какое количество информации содержится в этом сообщении?

1. $-(1-p) \cdot \log_2 (1-p) - p \cdot \log_2 p$, где $p = (1-p_1)(1-p_2)$

2. $-p_1 \cdot \log_2 p_1$

3. $-p_1 \cdot \log_2 p_1 - p_2 \cdot \log_2 p_2$

15. Студент с равной вероятностью может получить лубую оценку на экзамене. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что он сдал экзамен.

1. $-0.25 \cdot \log_2 0.25 - 0.75 \cdot \log_2 0.75$

2. $-0.75 \cdot \log_2 0.75$

3. 2

16. Известно, что жители некоторого города А всегда говорят правду, а жители соседнего города Б всегда обманывают. Наблюдатель Н знает, что он находится в одном из этих двух городов, но не знает, в каком именно. Какое наименьшее количество вопросов, требующих ответа "да" или "нет" ему нужно, чтобы определить: а) в каком городе он находится; б) в каком городе живет его собеседник (в каждом пункте можно с одинаковой вероятностью встретить жителей обоих городов); в) то и другое вместе? (Все предположения равновероятны.)

1. а:2, б:2, в:4

2. а:1, б:1, в:2

3. а:2, б:2, в:3

17. Загадана клетка на шахматной доске. Сколько вопросов, требующих ответа "да" или "нет", необходимо, чтобы отгадать эту клетку?

1. 2

2. 6

3. 64

18. Источник генерирует знак z_1 с вероятностью p_1 и z_2 с вероятностью p_2 . Какова энтропия источника?

1. $-p_2 \cdot \log_2 p_2$

2. $-p_1 \cdot \log_2 p_1 - p_2 \cdot \log_2 p_2$

3. $-p_1 \cdot \log_2 p_1$

19. Бросаются одновременно две игральные кости. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что сумма выпавших очков не равна 6.

1. $31/36 \cdot \log_2 31/36$

2. $-31/36 \cdot \log_2 31/36 - 5/36 \cdot \log_2 5/36$

3. $-30/36 \cdot \log_2 30/36$

20. Циклический код порождается многочленом $g(x) = x^3 + x + 1$; закодируйте число "10";

1. 1010001

2. 1001110

3. 1010100

4. 01011001

5. 0111000

21. Бросаются одновременно две игральные кости. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что сумма выпавших очков не равна 6.

1. 3

2. 1

3. 2

22. Каково назначение циклических кодов?

1. обнаружение и исправление ошибок
 2. защита информации от несанкционированного доступа
 3. защита информации от помех
 4. повышение пропускной способности канала
23. Имеется n одинаковых монет, одна из которых легче. Сколько взвешиваний на чашечных весах необходимо и достаточно, чтобы ее найти?
1. $\log_2(n-1)$
 2. $\log_2 n / \log_2 3$
 3. $\log_2 n$
24. Два стрелка, для которых вероятности попадания в мишень равны соответственно p_1 и p_2 , производят по одному выстрелу. В результате оказалось, что мишень не была поражена. Какое количество информации содержится в этом сообщении?
1. $-p \cdot \log_2 p - (1-p) \cdot \log_2 (1-p)$, где $p = (1-p_1)(1-p_2)$
 2. $-p_2 \cdot \log_2 p_2 - p_1 \cdot \log_2 p_1$
 3. $p_2 \cdot \log_2 p_2$
25. Какое количество ошибок в кодовом слове может исправить код Хемминга (4, 7)?
1. 2
 2. 4
 3. 1
 4. 7
26. В доме 16 квартир, в каждой проживает в среднем по 2 человека. Какое минимальное количество вопросов, требующих ответа "да" или "нет", необходимо, чтобы однозначно найти одного жителя?
1. 5
 2. 7
 3. 32
27. Студент с равной вероятностью может получить любую оценку на экзамене. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что он сдал на 4.
1. 0.5
 2. 1
 3. 2
28. Каково минимальное среднее число символов на знак, достигаемое при эффективном кодировании?
1. не больше энтропии знака
 2. равно энтропии знака
 3. 1
 4. не меньше энтропии знака
29. Студент сдает зачет. Он может сдать зачет и не сдать с равной вероятностью. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что он сдал зачет.
1. 0.5
 2. 1
 3. 2
30. Студент сдает зачет. Вероятность сдать p_1 , не сдать - p_2 . Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что он не сдал зачет.

1. $-p_2 \cdot \log_2 p_2$
2. $-p_1 \cdot \log_2 p_1$
3. $-p_2 \cdot \log_2 p_2 - p_1 \cdot \log_2 p_1$

31. Циклический код порождается многочленом $g(x) = x^3 + x + 1$; найдите и исправьте ошибку в принятом слове 0111000; Какое число было закодировано?

1. 6
2. 2
3. 7
4. 15
5. 10

32. Что такое эффективное кодирование?

1. Кодирование, уменьшающее избыточность
2. Кодирование с целью уменьшения количества знаков, входящих в алфавит
3. Кодирование с целью сокрытия информации

33. Студент сдает зачет. Вероятность сдать p_1 , не сдать - p_2 . Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что он сдал зачет.

1. $-p_2 \cdot \log_2 p_2$
2. $-p_1 \cdot \log_2 p_1$
3. $-p_1 \cdot \log_2 p_1 - p_2 \cdot \log_2 p_2$

34. Бросаются одновременно две игральные кости. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что произведение числа выпавших очков нечетно.

1. $-0.25 \cdot \log_2 0.25$
2. 1
3. $-0.25 \cdot \log_2 0.25 - 0.75 \cdot \log_2 0.75$

35. Циклический код порождается многочленом $g(x) = x^3 + x + 1$; закодируйте число "7"

1. 0110001
2. 1110001
3. 0101001
4. 0111000

36. Человек загадывает число в диапазоне от 0 до 15. Известно, что загадывающий точно через раз дает то верный, то неверный ответ. Какое минимальное количество вопросов, требующих ответа "да" или "нет", необходимо, чтобы отгадать это число?

1. 8
2. 5
3. 4

2.2 Критерии оценки качества освоения дисциплины

Качество освоения дисциплины оценивается по степени успешности выполнения лабораторных практикумов и результатов прохождения тестирования.

Критерии оценки тестовых заданий, выполняемых студентами:

«Отлично»	Выполнение более 90% тестовых заданий
«Хорошо»	Выполнение от 65% до 90% тестовых заданий
«Удовлетворительно»	Выполнение более 50% тестовых заданий
«Неудовлетворительно»	Выполнение менее 50% тестовых заданий

Критерии оценки знаний обучающихся при выполнении лабораторных практикумов:
Оценка «5» ставится в том случае, если:

- лабораторная работа подготовлена к выполнению, обучаемый знает цель лабораторной работы;
- задания решены без ошибок с первого раза, правильно выбраны решения заданий;
- правильно выполнены расчёты, обучающийся понимает, что они значат;
- полно даны ответы на письменные и устные контрольные вопросы;
- отчёт оформлен аккуратно, сделаны выводы.

Оценка «4» ставится в том случае, если

- лабораторная работа подготовлена к выполнению, обучаемый знает цель лабораторной работы;
- задания решены с ошибками, потребовалась дополнительная помощь преподавателя, правильно выбраны методики решения заданий;
- расчёты выполнены с консультацией преподавателя;
- полно даны ответы на письменные и устные контрольные вопросы;
- отчёт оформлен аккуратно, сделаны выводы.

Оценка «3» ставится в том случае, если

- лабораторная работа подготовлена к выполнению, обучаемый знает цель лабораторной работы;
- задания выполнены с ошибками, потребовалась дополнительная помощь преподавателя, правильно выбраны методики решения заданий;
- с ошибками выполнены расчёты, даже с консультацией преподавателя или обучающийся не может объяснить, как выполнялись расчеты;
- даны ответы на письменные и устные контрольные вопросы.
- отчёт оформлен небрежно, сделаны выводы.

Оценка «2» ставится в том случае, если

- лабораторная работа подготовлена к выполнению, обучаемый не знает цель лабораторной работы;
- задачи решены с ошибками, потребовалась дополнительная помощь преподавателя, неверно выбраны методы решения задач;
- не выполнены расчёты;
- не даны ответы на устные контрольные вопросы;
- отчёт оформлен небрежно, выводы не сделаны.

Критерии оценки знаний обучающихся при выполнении практических заданий:

Оценка «отлично» – ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания. А также, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания. А также, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов

преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя. А также, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» – ставится, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий. А также, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Теоретические вопросы и практические задания для проведения экзамена

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Энтропия вероятностной схемы дискретного ансамбля.
2. Условная энтропия в случае двух дискретных ансамблей.
3. Взаимная информация и ее свойства.
4. Энтропия непрерывного ансамбля. Дифференциальная энтропия.
5. Условная энтропия в случае двух непрерывных ансамблей.
6. Взаимная информация двух непрерывных ансамблей.
7. Источники информации. Энтропия дискретных источников.
8. Аксиома Хинчина (о типичных последовательностях).
9. Дискретный источник без памяти. Его производительность.
10. Две теоремы Шеннона об источниках. Марковские и эргодические источники.
11. Обобщенная схема системы передачи информации.
12. Понятие кода. Оптимальное кодирование источника.
13. Префиксные коды. Неравенство Крафта.
14. Помехоустойчивое кодирование. Линейные блочные коды. Их параметры.
15. Корректирующие свойства кодов. Кодирование и декодирование линейного кода.
16. Коды Галлея и проверки на четность.
17. Методика определения требуемых параметров линейного кода в канале с шумом.
18. Циклические коды. Полиномиальная процедура кодирования.
19. Циклические коды. Полиномиальная процедура декодирования.
20. БЧХ-коды.
21. Код Хемминга.
22. Сверточные коды.
23. Математические модели канала связи.
24. Пропускная способность канала связи.
25. Прямая и обратная теоремы кодирования.
26. Задача об оптимальном приеме двоичных сигналов.
27. Корреляционный прием сигналов.
28. Виды модуляции. Их отличия.
29. Простейшие сигналы. Их роль в теории информации и связи.
30. База сигнала. Шумоподобные сигналы. Пример.
31. Разделение каналов передачи дискретных сообщений по форме сигнала.
32. Виды разделения каналов передачи по общей среде распространения сигналов.
33. Шифрование сообщений как специфическая задача кодирования.
34. Обобщенный ряд Фурье. Понятие спектра сигнала.
35. Ряд Котельникова. Теорема об отсчетах непрерывного сообщения.
36. Векторное представление сигналов.
37. Постановка задачи об оптимальном приеме двоичных сигналов.

38. Средняя вероятность ошибки в двоичном канале.
39. Оптимальные алгоритмы приема двоичных сигналов.
40. Назначение и принцип работы вокодера.
41. Принцип синхронизации приемного устройства.

3.2 Показатели, критерии и шкала оценивания ответов на зачете / экзамене

Зачет			
Оценка «зачтено» (отлично)	Оценка «зачтено» (хорошо)	Оценка «зачтено» (удовлетворительно)	Оценка «не зачтено» (неудовлетворительно)
<p>– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</p> <p>– точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>– безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</p> <p>– выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</p> <p>– полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;</p> <p>– умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им</p>	<p>– достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</p> <p>– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</p> <p>– использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;</p> <p>– владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>– усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной</p>	<p>– Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;</p> <p>– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;</p> <p>– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;</p> <p>– использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>– владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;</p>	<p>фрагментарные знания по дисциплине;</p> <p>– отказ от ответа (выполнения письменной работы);</p> <p>– знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;</p> <p>– неумение использовать научную терминологию;</p> <p>– наличие грубых ошибок;</p> <p>– низкий уровень культуры исполнения заданий;</p> <p>– низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.</p>

<p>критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;</p> <p>– творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</p> <p>– высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.</p>	<p>программой по дисциплине;</p> <p>– самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</p> <p>– средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.</p>	<p>– умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;</p> <p>– работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;</p> <p>– достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.</p>	
--	--	--	--