

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЕ

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Александров Антон Аскольдович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЕ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.4 — способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.4

знания:

на уровне представлений:

- основных понятий и определений теории информации и кодирования как формы представления данных;

на уровне воспроизведения:

- способов определения обнаруживающей и корректирующей способностей кодов, алгоритмов составления эффективных и помехоустойчивых кодов;

на уровне понимания:

- математического аппарата, составляющего основу статистической обработки наборов данных для построения кодовых последовательностей, определения количественных мер информации;;

умения:

теоретическое:

- применять методы формализации при решении задач определения количественной меры информации;

практическое:

- формировать алгоритмы построения кодовых последовательностей в зависимости от требований к информационным каналам;;

навыки:

- определения количественной меры информации, возникающей в информационно-управляющих системах;

- применения алгоритмов построения информационных потоков при проектировании каналов передачи данных, организации хранения и обработки данных в накопителях данных..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНФОРМАТИКА: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, СТРУКТУРЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ, ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.4
3	6	Раздел 1. Основы теории информации. Понятие энтропии. Условная энтропия и ее свойства. Понятие количества информации. Информационные характеристики дискретного источника. Информационные модели каналов передачи данных.	51	14	9	5	37	55
3	6	Раздел 2. Прикладные вопросы теории информации. Эффективное кодирование. Помехоустойчивые коды.	57	20	8	12	37	45
Всего за 6 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы теории информации.	Понятие энтропии.	1
2		Условная энтропия и ее свойства. Понятие количества информации.	3
3		Информационные характеристики дискретного источника.	1
4	Раздел 2. Прикладные вопросы теории информации.	Эффективное кодирование.	6
5		Помехоустойчивые коды.	6
Всего за 6 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы теории информации.	Повторение и осмысление сведений об условной энтропии и ее свойствах. Закрепление понятия количества информации.	17
2		Повторение и осмысление сведений о понятии энтропии. Сопоставление понятий энтропии дискретного источника и непрерывного.	9
3		Повторение и осмысление сведений о информационных характеристиках дискретного источника. Подготовка к контрольной работе.	11
4	Раздел 2. Прикладные вопросы теории информации.	Составление и отладка программы для ЭВМ в соответствии с заданием на выполнение лабораторной работы.	6
5		Повторение и осмысление сведений о способах эффективного кодирования Ознакомление с дополнительной литературой по вопросам рассмотрения альтернативных алгоритмов эффективного кодирования.	16
6		Закрепление принципов построения помехоустойчивых кодов. Ознакомление с дополнительной литературой по вопросам рассмотрения альтернативных алгоритмов построения помехоустойчивых кодов.	15
Всего за 6 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6						ДР				ДР	Контр.Р.				ЛР	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольная работа;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. . Теория информации. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. В. Р. Андриевский. . Обработка информации в каналах связи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
3. В. Р. Андриевский. . Введение в теорию информации. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
4. М. Вернер. . Основы кодирования. М.: Техносфера, 2004, 50 экз.
5. С. Н. Королёв. . Марковские модели массового обслуживания. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
6. С. Н. Королёв, А. А. Александров. . Теория информационных процессов и систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
7. С. Н. Королёв, А. А. Александров. . Теория информационных процессов и систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 70 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — Электронная библиотечная система издательства "Лань";
2. <https://urait.ru/> — Электронная библиотека издательства «Юрайт».

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Code::Blocks;
2. Microsoft Windows;
3. Python 3.4.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Code::Blocks;
3. Microsoft Windows;
4. Python 3.4.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПСК-1.4 способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с задачами определения количественных мер неопределённости - энтропии дискретных источников информации, условной энтропии, количества информации; построением эффективных, помехоустойчивых кодов, в том числе, основанных на результатах статистической обработки наборов данных. Рассматриваются алгоритмы построения кодовых последовательностей, имеющих широкое применение в программах-"архиваторах", в радиоэлектронных, навигационных системах, также методы построения информационных слов и последовательностей, используемых при синтезе алгоритмов автопилотов динамических объектов (беспилотные летательные аппараты и пр.) и при создании бортового (встраиваемого) программного обеспечения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольная работа;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основы теории информации.		
Повторение и осмысление сведений об условной энтропии и ее свойствах. Закрепление понятия количества информации.	В. Р. Андриевский. . Обработка информации в каналах связи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (все)	17
Повторение и осмысление сведений о понятии энтропии. Сопоставление понятий энтропии дискретного источника и непрерывного.	С. Н. Королёв, А. А. Александров. . Теория информационных процессов и систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4.1 – 4.3)	9
Повторение и осмысление сведений о информационных характеристиках дискретного источника. Подготовка к контрольной работе.	С. Н. Королёв, А. А. Александров. . Теория информационных процессов и систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4.1 – 4.3) С. Н. Королёв. . Марковские модели массового обслуживания: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (все) В. Р. Андриевский. . Введение в теорию информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (все)	11
Итого по разделу 1		37
Раздел 2. Прикладные вопросы теории информации.		
Составление и отладка программы для ЭВМ в соответствии с заданием на выполнение лабораторной работы.	М. Вернер. . Основы кодирования: М.: Техносфера, 2004 (Все)	6
Повторение и осмысление сведений о способах эффективного кодирования. Ознакомление с дополнительной литературой по вопросам рассмотрения альтернативных алгоритмов эффективного кодирования.	С. Н. Королёв, А. А. Александров. . Теория информационных процессов и систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4.4 – 4.5)	16
Закрепление принципов построения помехоустойчивых кодов. Ознакомление с дополнительной литературой по вопросам рассмотрения альтернативных алгоритмов построения помехоустойчивых кодов.	С. Н. Королёв, А. А. Александров. . Теория информационных процессов и систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4.4 – 4.5) А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. . Теория информации: Москва: Юрайт, 2020 (Все)	15
Итого по разделу 2		37

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- контрольная работа;
- лабораторная работа;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Контрольная работа

Включает задачи для решения и теоретический вопрос. Задания выдаются каждому студенту персонально (индивидуальный вариант). Содержатся в УМК дисциплины.

Детально критерии оценивания выполняемой студентами контрольной работы изложены в технологической карте дисциплины.

Лабораторная работа

Для оценивания лабораторной работы студентом должны быть:

- выполнена работоспособная программа в соответствии с условием варианта;
- продемонстрирована работающая программа;
- представлены результаты моделирования, полученные на самостоятельно отлаженной программе, имеющей чёткое структурное деление и выполняющей задачи, поставленные в работе;
- подготовлен отчёт о выполнении лабораторной работы с наличием описания программы, алгоритма, текст программы с подробными комментариями, результатов и выводов.

Защита лабораторной работы проводится на основе представленного студентом отчета и предусматривает обсуждение порядка выполнения задания и проверку усвоения сведений из теории по теме задания.

Детально критерии оценивания выполняемой студентами лабораторной работы изложены в технологической карте дисциплины.

Зачет

Зачет оформляется студентам, планомерно и успешно освоившим содержание учебной дисциплины при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий и формами контроля освоения дисциплины, до начала экзаменационной сессии.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.4	
3	6	Раздел 1. Основы теории информации.	51	14	9	5	37	55	Контрольная работа
3	6	Раздел 2. Прикладные вопросы теории информации.	57	20	8	12	37	45	Лабораторная работа
Всего за 6 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

Критерии оценивания

ПСК-1.4

Вопросы открытого типа:

- № 1 Если сообщение состоит из последовательности двух знаков – "0" и "1", длина сообщения составляет 8 знаков, то чему будет равна неопределённость, возникающая при получении (передаче) одного такого сообщения?
- № 2 Какие преимущества может принести наличие «избыточности» в коде сообщения?
- № 3 Почему «избыточность» нельзя рассматривать только как признак несовершенства источника сообщений?
- № 4 Назовите основной недостаток меры неопределённости, предложенной Р. Хартли.
- № 5 В каких единицах измеряется неопределённость выбора?
- № 6 Среднее количество информации в принятом сообщении дискретного источника К. Шеннон определил как ...
- № 7 В чем суть эффективного статистического кодирования?
- № 8 Что обеспечивает префиксная форма эффективного кода?
- № 9 Как определяется минимальное кодовое (хеммингово) расстояние?
- № 10 Какой помехоустойчивый код называют линейным?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 С точки зрения понятий теории информации под кодированием обычно понимается ...

1. форма представления данных
2. способ сокрытия данных
3. и 1), и 2) вместе
4. нет правильного ответа

- № 2 Под «избыточностью» источника сообщений в теории информации понимается ...

- признак несовершенства источника сообщения
- необходимость использования дополнительных затрат на передачу сообщения
- наличие корреляционных связей между символами в сообщении
- среди перечисленного нет правильного ответа

- № 3 Установите соответствие наименований единиц измерения меры неопределённости и величины основания логарифмического выражения для её расчёта:

1. бит
2. нит
3. дит

А – 2

Б – 2.718

В – 10

- № 4 Выберите характеристики энтропии дискретного источника:

- вещественная величина
- целочисленная величина
- неотрицательная величина
- положительная величина
- величина, принимающая как положительные, так и отрицательные значения

- № 5 Энтропия дискретного источника максимальна в случае появления:

- равновероятных зависимых состояний
- равновероятных независимых состояний
- неравновероятных зависимых состояний
- неравновероятных независимых состояний

- № 6 Выражение

$$H(U, V) = - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K p(u_i, v_j) \cdot \log p(u_i, v_j)$$

характеризует:

- только энтропию объединения двух взаимозависимых источников
- только энтропию объединения двух взаимонезависимых источников
- только энтропию объединения двух ансамблей
- энтропию объединения двух источников (ансамблей)
- нет правильного ответа

№ 7 Основная идея теоремы К. Шеннона об эффективном кодировании сообщений для передачи по дискретному каналу без помех заключается в том, что сообщения с энтропией $H(S)$ всегда можно закодировать последовательностями кодовых символов с объёмом алфавита k без потери информации так, что среднее число символов

$$\overline{n}$$

на знак сообщения при кодировании достаточно длинных последовательностей знаков сообщения будет ...

- сколь угодно близко к величине

$$\frac{H(S)}{\log_b k},$$

но не более её

- сколь угодно близко к величине

$$\frac{H(S)}{\log_b k},$$

но не менее её

- равно $H(S)$
- нет правильного ответа

№ 8 Понятию эффективного статистического кодирования соответствуют коды

1. Шеннона-Фано
2. Хаффмена
3. Хемминга
4. все три вышеупомянутых кода
5. коды 1) и 2)

№ 9 Помехоустойчивым является код ...

1. Шеннона-Фано
2. Хаффмена
3. Хемминга
4. все три вышеупомянутых кода
5. коды 1) и 2)

№ 10 Под опознавателем ошибки понимается ...

- контрольная последовательность символов, являющаяся результатом «проверок на чётность» полной кодовой последовательности
- проверочная матрица-дополнение для расчёта значений синдрома кодовой последовательности
- проверочные символы, добавляемые к кодовой последовательности в целях повышения его помехозащищённости

№ 11 Линейные блочные коды с минимальным кодовым расстоянием $d_{min} = 3$ принято называть кодом:

- Шеннона-Фано
- Хаффмена
- Хемминга
- нет правильного ответа

