

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы  
\_\_\_\_\_ А.С. Ксенофонтов

Директор ИИИиЦТ  
\_\_\_\_\_ З.В. Шомахов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОСНОВЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ»**

Направлению подготовки (специальность)

**10.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки:

«Информационно-аналитические системы финансового мониторинга»

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Основы теории кодирования» / сост. А.Ю. Кишуков – Нальчик: КБГУ, 2024. – 38с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Базовая компьютерная подготовка по обеспечению информационной безопасности» базовой части студентам очной формы обучения, по направлению подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность, профиль подготовки: Информационно-аналитические системы финансового мониторинга в 5 семестре 3 курса.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» ноября 2020 г. №1427 (зарегистрировано в Минюсте России 18 февраля 2021 г. № 62548).

## **Содержание**

<b>1 Цели и задачи освоения дисциплины .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО.....</b>	<b>2</b>
<b>3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Содержание и структура дисциплины.....</b>	<b>7</b>
<b>5 Образовательные технологии.....</b>	<b>11</b>
<b>6 Фонд оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....</b>	<b>12</b>
<b>7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....</b>	<b>13</b>
<b>8 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....</b>	<b>14</b>
<b>9 Лист согласования рабочей программы дисциплины.....</b>	<b>15</b>

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Дисциплина «Основы теории кодирования» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения и системного мышления. Название дисциплины «Основы теории кодирования» достаточно точно и полно отражает его содержание, и в какой-то мере отражает его цели и задачи.

Основы теории кодирования (наряду с теорией информации) представляет собой одну из важнейших составляющих теоретического фундамента современных компьютерных и информационных технологий. Например, методы помехоустойчивого кодирования используются при передаче данных по любым каналам связи. Различные сетевые протоколы идентификации (и аутентификации), включая протоколы электронной цифровой подписи, основаны на современных идеях криптографии с открытым ключом. Наконец, различные возможности защиты данных от несанкционированного доступа, в том числе с использованием средств современной криптографии, предусмотрены во всех новейших операционных системах.

Она является базовой для изучения дисциплин по программированию, операционным системам и системам управления. Знания и практические навыки, полученные из курса «Основы теории кодирования», используются обучаемыми при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и дипломных работ.

Цель дисциплины – освоение студентами избранных глав современной теории информации и современной теории кодирования.

Задачи:

- фундаментальная подготовка студентов в области теории информации и теории кодирования;
- построение у студентов навыков применения теории информации и теории кодирования при конструировании и исследовании телекоммуникационных сетей и систем;
- оказание консультаций студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований сетей и систем.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Основы теории кодирования» относится к базовой части профессионального цикла (вариативная часть) основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 010310 «Информационная безопасность».

Для усвоения обучающимися студентами данной дисциплины требуются знания следующих дисциплин ООП: «Теория чисел», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Дискретная математика», «Теория графов», «Стохастический анализ».

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору студента из цикла Б.3., установленных ВУЗом.

### 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки (специальности):

- способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способен применять средства криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности(ОПК-9).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать принципы, модели и методы управления информационными системами, тенденции их развития, связь со смежными областями, основы современной теории кодов;

уметь находить расстояние, вес кодового слова; кодировать и декодировать линейный и циклический коды;

владеть методами и средствами проектирования и комплексирования аппаратных и программных средств АСУ, математическими основами проблем передачи данных по каналам связи с помехами.

### 4 Содержание и структура дисциплины

#### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№ n/n	Наименование тем и разделов	Количество часов		
		лекцион- ных	лабора- торных	самос- тоятель- ной работы
1.	Понятие об информации	2		
2.	Количественные характеристики информационных сообщений. Основы теории кодирования	2	2	10
3.	Понятие о системе связи. Алгоритмы кодирования	2	4	10
4.	Основы помехоустойчивого кодирования. Коды Хэмминга	2		

5.	Обнаружение и исправление ошибок	2	4	10
6.	Обзор перспективных кодов	2	4	10
7.	Циклические коды	2	4	
8.	Рекуррентные коды	2		10
9.	Арифметические коды	2		4
Всего		18	18	54
		54		
		108		

## 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	№ семестра		Всего
	5	6	
<b>Общая трудоемкость</b>		108	108
<b>Аудиторная работа:</b>		44	44
<i>Лекции (Л)</i>		22	22
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>			
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		22	22
<b>Самостоятельная работа:</b>		64	64
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов		64	64
Контрольная работа (К)			
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации			
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	зачет		

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ n/n	Наименование тем и разделов	Количество часов		
		лекцион- ных	лабора- торных	самос- тоятель- ной работы
8.	Введение. Общие понятия и определения, цели кодирования.	2		
9.	Основы теории кодирования	2	2	10
10.	Алгоритмы кодирования	2	4	10
11.	Помехоустойчивое кодирование	4		
12.	Обнаружение и исправление ошибок	2	4	10
13.	Обзор перспективных кодов	2	4	10
14.	Весовое кодирование	2	4	
8.	Рекуррентные коды	4		10
9.	Арифметические коды	2	4	14
Всего		22	22	64
		44		
		108		

### 4.3 Лабораторные работы

№ n/n	Наименование лабораторных работ	Объем часов
1.	Изучение лабораторной установки	2
2.	Исследование алгоритмов кодирования	4

3.	Исследование кодов обнаруживающих и исправляющих ошибки	4
4.	Исследование схем кодирования и декодирования перспективных кодов	4
5.	Исследование схем весового кодирования информационных массивов запоминающих устройств	4
6.	Исследование схем кодирования и декодирования арифметических кодов	4
	Всего:	22

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ n/n	<i>Наименование тем и разделов</i>	Количество Часов
1.	Изучение теории кодирования	10
2.	Изучение алгоритмов кодирования	10
3.	Изучение кодов обнаруживающих и исправляющих ошибки	10
4.	Изучение схем кодирования и декодирования перспективных кодов	14
5.	Изучение рекуррентных кодов	10
6.	Изучение арифметических кодов	10
	Всего:	64

#### 5 Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекции, лабораторные занятия,



самостоятельная работа; по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ- демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций («casestudy»), решение учебных задач и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (деловые игры, взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с источниками сайтов академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

### **5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

*Цели самостоятельной работы:* формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

*Организация самостоятельной работы.* Самостоятельная работа заключается в проработке лекционного материала, изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой литературе, в выполнении индивидуальных заданий, в подготовке к практическим занятиям, к рубежным контролям, экзамену.

### **6 Фонд оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Освоение тем раздела завершается формированием у студента следующих компетенций:

- ОК-8 (Способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления);

- *ОК-9* (Способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссию).

- *ПК-1* (Способностью использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности);

- *ПК-2* (Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах).

#### Средства оценивания компетенций

Компетенции по разделу оцениваются на устном коллоквиуме, на лабораторных занятиях, а также с помощью процедуры компьютерного тестирования.

Для текущего контроля успеваемости используются практические задания, коллоквиум, тесты.

Аттестация по дисциплине: 8 семестр – зачет.

### **6.1. Примерная тематика курсовых проектов (работ).**

Курсовой проект (работа) не предусмотрен.

### **6.2. Вопросы к зачету**

1. Основные понятия теории кодирования.
2. Блочные коды, примеры.
3. Основные параметры блочного кода.
4. Расстояние Хемминга.
5. Минимальное расстояние кода.
6. Коды с обнаружением и исправлением ошибок, связь с минимальным расстоянием.
7. Код Хемминга, кодирование и декодирование, параметры кода. Оценка Хемминга, совершенный код.
8. Линейные коды, их структура.
9. Порождающая и проверочная матрица.

10. Вес кодового вектора, связь с минимальным расстоянием.
11. Граница Синглтона, коды с максимальным минимальным расстоянием.
12. Теорема о минимальном расстоянии и проверочной матрице линейного кода.
13. Синдромы, синдромное декодирование.
14. Групповая структура линейного кода, оценки для минимального расстояния, полный и неполный декодер.
15. Систематическое кодирование.
16. Повторим общую алгебру.
17. Циклические коды, определение.
18. Описание циклического кода, как идеала кольца многочленов.
19. Порождающий многочлен, определение и критерий.
20. Проверочный многочлен, критерий принадлежности многочлена коду.
21. Несистематическое и систематическое кодирование.
22. Пример циклического кода, исправляющего две ошибки, кодирование и декодирование.
23. Свойства порождающего многочлена в примитивном случае: сопряженные корни и вид неприводимого многочлена.
24. Порождающая и проверочная матрица циклического кода.
25. Критерий принадлежности многочлена циклическому коду с использованием корней порождающего многочлена, матричная запись.
26. Свойства порождающего многочлена в непримитивном случае.
27. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема.
28. Определение и примеры, конструктивное расстояние.
29. Декодер Питерсона-Горенштейна-Циклера.
30. Алгоритм декодирования, пример.
31. Код Рида-Соломона как частный случай кода БЧХ, его минимальное расстояние.
32. Второе определение кода Рида-Соломона, кодирование и декодирование.
33. Обоснование корректности декодера. Пример.
34. Эквивалентность двух определений. Коды Юстесена.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

№ п/п	Наименование учебника	Год издания	Источник
1	Основы теории кодирования: учебник. Автор: Сидельников В.М. Издательство: Физматлит, Объем: 574 страницы.	2011	ЭБС «КнигаФонд» ( <a href="http://knigafund.ru">knigafund.ru</a> )

2	Защита информации в компьютерных системах и сетях. <a href="#">Шаньгин В.Ф.</a> Издательство: ДМК Пресс, Объем: 591 страница.	2012	ЭБС «КнигаФонд» ( <a href="http://knigafund.ru">knigafund.ru</a> )
---	---	------	--

## 7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование учебника	Год издания
1.	Вернер М. Основы кодирования Учебник для вузов. – М.: Техносфера, Объем: 288с	2004
2.	Гонсалес Р. Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. - М.: ТЕХНОСФЕРА, Объем: 616с.	2006
3.	Золотарев В.В., Овечкин Г.В. Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы. Справочник. - М.: Горячая линия - Телеком, Объем: 126с.	2004

## 7.3 Интернет-ресурсы

Для проработки теоретического материала рекомендуется использовать следующие Интернет-ресурсы:

- 1) [www.mesi.ru](http://www.mesi.ru) (сайт учебного процесса МЭСИ)
- 2) [www.jetinfo.ru](http://www.jetinfo.ru) (Информационный бюллетень «Jet Info» с тематическим разделом по информационной безопасности)
- 3) [www.itsecurity.ru](http://www.itsecurity.ru) (Учебный центр «Информзащита»)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой (8 часов из 16) требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины «Практикум на ЭВМ» предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных занятий с компьютерной поддержкой (32 часа) используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

– Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

– Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

– AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

– Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и

обмениваться ими;

- WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;
- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.

## **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе зазачетеписывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям

их здоровья.

**Лист**  
**согласования рабочей программы дисциплины**

Рабочая программа:

одобрена на 2024/2025 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

---

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
3	Рубежный контроль (тестирование и коллоквиум)	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б	до 23 б	до 24 б