

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шаралович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 12:13:23

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aa1dc22856b21db524bcc07971a86865a5825f91a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Теория кодирования информации»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль)

«Информатика и вычислительная техника»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Грозный - 2020

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Цель курса: знание основных положений теории информации и кодирования.

Задачи курса: изучение принципов построения цифровых, эффективных и корректирующих кодов, способов реализации кодирующих и декодирующих устройств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок 1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для изучения курса требуются знания таких дисциплин, как: защита информации, информационные технологии, теоретические основы информации.

Данный курс является предшествующим к изучению таких дисциплин, как: теоретические основы моделирования информационных процессов и систем, проектирование человека-машинного взаимодействия, web-программирование, администрирование информационных систем.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов достижений:

Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования(ОПК-1.1.);

Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования(ОПК-1.2.);

Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности(ОПК-1.3.);

Ь

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		ОФО	ЗФО
		ОФО	ЗФО	бсем.	7сем.
Контактная работа		64/1,8	12/0,4	64/1,8	12/0,4
В том числе:					
Лекции		32/0,9	6/0,2	32/0,9	6/0,2
Лабораторные работы (ЛР)		32/0,9	6/0,2	32/0,9	6/0,2
Самостоятельная работа (всего)		80/2,2	132/3,6	80/2,2	132/3,6
В том числе:					
Расчетно-графические работы		-	-	-	-
Темы для самостоятельного изучения		-	-	-	-
Подготовка презентаций		72/2	108//3	72/2	108//3
<i>И(или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Подготовка к лабораторным работам		-	-	-	-
Подготовка к зачету					
Подготовка к экзамену		8/0,2	24/0,6	8/0,2	24/0,6
Вид промежуточной аттестации					
Вид отчетности		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины Час. Зач. ед.	Всего в часах	144	144	144	144
	Всего в зач.ед.	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы		Лаб.зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Основы теории информации и кодирования	8	2	8	2	16	4
2	Оптимальное кодирование и сжатие данных	10	2	10	2	20	4
3	Теоретические основы передачи данных	8	2	8	2	16	4
4	Помехоустойчивое кодирование и контроль ошибок	6	-	6	-	12	-
Итого		32	6	32	6	64	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6 семестр ОФО/ 7 семестр ЗФО		
1.	Основы теории информации и кодирования	Энтропия вероятностной схемы; аксиомы Хинчина и Фаддеева; условная энтропия; взаимная информация и ее свойства; Источники информации; энтропия источников; дискретный источник без памяти; теоремы Шеннона об источниках; марковские и эргодические источники; информационная дивергенция; граница Симмонса.
2.	Оптимальное кодирование и сжатие данных	Оптимальное кодирование; префиксные коды; неравенство Крафта; линейные коды; параметры кодов и их границы; корректирующие свойства кодов; циклические коды; БЧХ - коды; код Хемминга; сверточные коды; математическая модель канала связи; пропускная способность канала связи; прямая и обратная теоремы кодирования. Словарные алгоритмы. Методы Лемпела-Зива. Сжатие с потерями. Основные идеи, методы и форматы данных. Основы методов фрактального сжатия.
3.	Теоретические основы передачи данных	Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона). Математическая модель канала связи. Емкость канала. Прямая и обратная теоремы кодирования. Предельные скорости передачи данных через канал без помех/с помехами. Временные и спектральные характеристики дискретных сигналов. Преобразование Фурье и вейвлет-преобразование.
4.	Помехоустойчивое кодирование и контроль ошибок	Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы. Неравенство Крафта-Макмиллана. Матричное кодирование. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хемминга. Полиномиальные коды. Коды БЧХ. Коды Рида-Соломона. Циклические избыточные коды. Сверточные коды. Турбо-коды. Помехоустойчивое кодирование (особенности реализации алгоритмов). Основные положения квантовой теории информации. Квантовые компьютеры. Квантовые алгоритмы. Квантовая криптография.

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ
1 семестр		
1.	Основы теории информации и кодирования	Лабораторная работа №1. Понятие информации, энтропии. Системы связи. Дискретные источники.
2.	Оптимальное кодирование и сжатие данных	Лабораторная работа №2. Задача кодирования дискретного источника кодами равной длины, неравной длины. Сжатие информации.
3.	Теоретические основы передачи данных	Лабораторная работа №3. Анализ распространенных современных форматов данных использующих сжатие с потерями.
4.	Помехоустойчивое кодирование и контроль ошибок	Лабораторная работа №5. Помехоустойчивое кодирование (особенности реализации алгоритмов).

5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Темы для самостоятельного изучения

6 семестр ОФО/ 7 семестр ЗФО

1. Изучение и сравнительный анализ формата WebP.
2. Изучение и сравнительный анализ формата WebM.
3. Применение вейвлет-преобразований при сжатии данных с потерями.
4. Фрактальное сжатие изображений.
5. Основы квантовой теории информации. Квантовые алгоритмы.
6. Основы технологии "Блокчейн"

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Балюкевич Э.Л., Теория информации: Учебно-методический комплекс. М.: Евразийский открытый институт // ЭБС "ONLINE", 2019– 640 с.
2. В.В. Лидовский. Основы теории информации и криптографии : курс: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2017 // ЭБС "Университетская библиотека online"

7. Оценочные средства

Первый семестр

Аттестационные вопросы (1 рубежная атт.):

1. Общефизические основы теории информации. Термодинамика и энтропия. Информация, содержащаяся в экспериментальных данных и теоретическом законе.
2. Информация и данные. Кодирование. Цифровые коды. Понятие об экономичном кодировании.
3. Вероятностный подход к измерению количества информации. Энтропия Шеннона. Семантическая информация.
4. Взаимная информация и информационная дивергенция. Энтропия источников. Теоремы Шеннона об источниках.
5. Кодирование Шеннона-Фэно.
6. Кодирование Хаффмана.
7. Арифметическое кодирование.
8. Адаптивные алгоритмы.
9. Методы Лемпела-Зива.
10. Сжатие с потерями. Основные методы и форматы данных.
11. Основы методов фрактального сжатия.
12. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона).

Аттестационные вопросы (2 рубежная атт.):

1. Математическая модель канала связи. Емкость канала. Прямая и обратная теоремы кодирования. Предельные скорости передачи данных через канал без помех/с помехами.
2. Временные и спектральные характеристики дискретных сигналов. Преобразование Фурье и вейвлет-преобразование.
3. Помехоустойчивое кодирование. Неравенство Крафта-Макмиллана.
4. Матричное кодирование.

5. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды.
6. Код Хемминга.
7. Полиномиальные коды.
8. Коды Боуза-Чоудхури-Хоккенгема. Коды Рида-Соломона.
9. Циклические избыточные коды.
10. Сверточные коды.
11. Турбо-коды.
12. Основные положения квантовой теории информации. Квантовые компьютеры. Квантовые алгоритмы. Квантовая криптография.
13. Основы технологии "Блокчейн"

Экзаменационные вопросы

1. Общефизические основы теории информации. Термодинамика и энтропия. Информация, содержащаяся в экспериментальных данных и теоретическом законе.
2. Информация и данные. Кодирование. Цифровые коды. Понятие об экономичном кодировании.
3. Вероятностный подход к измерению количества информации. Энтропия Шеннона. Семантическая информация.
4. Взаимная информация и информационная дивергенция. Энтропия источников. Теоремы Шеннона об источниках.
1. Кодирование Шеннона-Фэно.
2. Кодирование Хаффмана.
3. Арифметическое кодирование.
4. Адаптивные алгоритмы.
5. Методы Лемпела-Зива.
6. Сжатие с потерями. Основные методы и форматы данных.
7. Основы методов фрактального сжатия.
8. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона).
9. Математическая модель канала связи. Емкость канала. Прямая и обратная теоремы кодирования. Предельные скорости передачи данных через канал без помех/с помехами.
10. Временные и спектральные характеристики дискретных сигналов. Преобразование Фурье и вейвлет-преобразование.
11. Помехоустойчивое кодирование. Неравенство Крафта-Макмиллана.

12. Матричное кодирование.
13. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды.
14. Код Хемминга.
15. Полиномиальные коды.
16. Коды Боуза-Чоудхури-Хоккенгема. Коды Рида-Соломона.
17. Циклические избыточные коды.
18. Сверточные коды.
19. Турбо-коды.
20. Основные положения квантовой теории информации. Квантовые компьютеры. Квантовые алгоритмы. Квантовая криптография.
21. Основы технологии "Блокчейн"

Образец билета к 1-ой рубежной аттестации:

<p style="text-align: center;">МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Кафедра «Информатика и вычислительная техника» Дисциплина «Теория кодирования информации» 1-я рубежная аттестация Вариант 1 1. Кодирование Шеннона-Фэно. 2. Основы методов фрактального сжатия. Преподаватель _____ Намаева М.М.</p>

Образец билета ко 2-ой рубежной аттестации:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет

им. акад. М.Д. Миллионщикова

Кафедра «Информатика и вычислительная техника»

Дисциплина «Теория кодирования информации»

2-я рубежная аттестация

Вариант 1

1. Матричное кодирование.

2. Сверточные коды.

Преподаватель _____ **М.М. Намаева**

Образец билета к экзамену:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет

им. акад. М.Д. Миллионщикова

Кафедра «Информатика и вычислительная техника»

Дисциплина «Теория кодирования информации»

Билет 1

1. Адаптивные алгоритмы.

2. Полиномиальные коды.

3. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона).

Преподаватель _____ **М.М. Намаева**

Зав.кафедрой _____ **Э.Д.Алисултанова**

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Основы теории информации: Учебное пособие / А.М. Маскаева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 96 с.

2. Чикрин Д. Е. Теория информации и кодирования: курс лекций. Казанский (Приволжский) федеральный университет: Высшая школа информационных технологий и информационных систем, Кафедра автономных робототехнических систем, 2019 http://libweb.ksu.ru/ebooks/50-ITIS/50_000337.pdf

3. Чепкунова Е. Г. Пособие для подготовки к экзамену по дисциплине "Теоретические основы информатики". Раздел "Кодирование информации": [учебное пособие]. Казанский (Приволжский) федеральный университет: Институт вычислительной математики и информационных технологий, Кафедра математики и вычислительных технологий, 2017 http://libweb.ksu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_150_2012_000118.pdf

б) дополнительная литература

1. Введение в дискретную математику : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная математика" / С.В.Яблонский .? 3-е изд., стер. ? М. : Высш. шк., 2019.- 384 с.

2. Задачи по дискретной математике для контрольных и самостоятельных работ. О.-д. функции. Теория кодирования. Графы [Текст: электронный ресурс] : учебный практикум / Казан. гос. ун-т ; сост.: А. В. Васильев, д.ф.-м.н., проф. Н. К. Замов, к.ф.-м.н., доц. П. В. Пшеничный .? Электронные данные (1 файл: 0,23 Мб) .? (Казань : Казанский государственный университет, 2019) http://libweb.ksu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_104_2009_000092.pdf

в) интернет-ресурсы

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D2%E5%EE%F0%E8%FF_%E8%ED%F4%EE%F0%EC%E0%F6%E8%E8
2. www.intuit.ru/studies/courses/2256/140/info
3. <http://znanium.com/bookread.php?book=429571>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием.

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры «ИВТ»



/М.М. Намаева /


СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой «ИВТ»



/ Э. Д. Алисултанова /

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./