

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Elyff
26

Е.И.Луковникова

20 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.25 Теория информации и кодирования

Закреплена за кафедрой **Информатики и прикладной математики**

Учебный план bz090302_20_ИСиТ.plx

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Контрольная работа 4, Зачет 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

б.с., ст.пр., Полячкова М.А.

Рабочая программа дисциплины

Теория информации и кодирования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии
утвержденного приказом ректора от 03.02.2020 протокол № 46.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики и прикладной математики

Протокол от 21 февраля 2020 г. № 6

Срок действия программы: 2020/2021 г.

Зав. кафедрой Горохов Д. Б.

Председатель МКФ

доцент, доцент, к.т.н, Варданян М.А.

Ответственный за реализацию ОПОП

Директор библиотеки

№ регистрации

(методический отдел)

Д.Б. Горохов

М.А. Варданян 25 февраля 2020 г. № 6

Д.Б. Горохов
(подпись) Д.Б. Горохов
(ФИО)

Сейтик
(подпись) Сейтик А.Ф.
(ФИО)

215

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся фундаментальных теоретических знаний в области применения наиболее эффективных методов кодирования, позволяющих осуществлять передачу определенного количества информации по каналу связи с помощью минимального количества символов, как при отсутствии, так и при наличии помех
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.25
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика
2.1.2	Алгоритмы и структуры данных
2.1.3	Программирование
2.1.4	Дискретная математика
2.1.5	Основы теории управления
2.1.6	Математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Информационная безопасность
2.2.2	Основы процессов внедрения информационных систем
2.2.3	Прикладная статистика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Индикатор 1	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
Индикатор 2	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Индикатор 3	ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	ОПК-1.1:
3.1.2	- основные понятия и методы теории информации;
3.1.3	- закономерности протекания информационных процессов в искусственных системах и методы анализа этих процессов;
3.1.4	- законы изменения количества информации при ее преобразовании;
3.1.5	- методы сжатия данных, методы контроля и коррекции ошибок;
3.1.6	ОПК-1.2:
3.1.7	- виды и формы представления информации; - принципы кодирования и декодирования информации;
3.1.8	- особенности методов математического анализа и моделирования систем кодирования информации;
3.1.9	ОПК-1.3:
3.1.10	- методы повышения помехозащищенности передачи и приема данных;
3.2	Уметь:
3.2.1	ОПК-1.1:
3.2.2	- применять вычислительную технику для решения практических задач;
3.2.3	-вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность);
3.2.4	ОПК-1.2:
3.2.5	- производить анализ и выбор систем кодирования информации по заданным условиям избыточности и помехоустойчивости;
3.2.6	ОПК-1.3:
3.2.7	- методы повышения помехозащищенности передачи и приема данных;
3.3	Владеть:
3.3.1	ОПК-1.1:
3.3.2	- владеть методами теории вероятностей и математической статистики;

3.3.3	- владеть навыками пользования библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач;
3.3.4	ОПК-1.2:
3.3.5	- владеть основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации;
3.3.6	ОПК-1.3:
3.3.7	- владеть навыками теоретического и экспериментального исследования информационных моделей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные понятия теории информации						
1.1	Лек	Вклад отечественных ученых в становление и развитие теории информации. Понятие информации, ее виды и свойства. Цифровая и аналоговая информация. Сигналы и сообщения. Структурная схема системы передачи данных. Классификация каналов связи. Типы сообщений и их характеристики.	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Ср	Основные понятия теории информации	4	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел	Раздел 2. Математические модели детерминированных сигналов						
2.1	Лек	Детерминированные и случайные сигналы. Классификация сигналов по их структуре. Элементарные детерминированные сигналы. Частотное представление периодических детерминированных сигналов. Разложение периодического сигнала в ряд Фурье.	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Лаб	Разложение функций в ряд Фурье	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Ср	Подготовка к зачёту в течении семестра	4	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Ср	Подготовка к лабораторным работам	4	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел	Раздел 3. Информационные модели сигналов						

3.1	Лек	Основные подходы к измерению количества информации. Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации. Понятие энтропии как меры неопределенности состояния системы. Мера Шеннона и ее взаимосвязь с мерой Хартли. Единицы измерения энтропии. Основные свойства энтропии	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	лекция- визуализаци я
3.2	Лаб	Энтропия как мера неопределенности системы	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.3	Ср	Подготовка к лабораторным работам и к зачёту	4	15	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел	Раздел 4. Основные понятия теории кодирования						
4.1	Лек	Основные задачи кодирования. Классификация и основные характеристики кодов. Равномерные простые коды. Кодирование информации двоичными позиционными кодами. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Выполнение арифметических операций в кодах с иррациональными основаниями. Составные коды. Выполнение арифметических операций в двоично-десятичных системах счисления. Самодополняющиеся двоично-десятичные коды. Особенности представления чисел в системе остаточных классов. Представление чисел в коде Грея	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	лекция- визуализаци я
4.2	Лаб	Равномерные простые двоичные коды	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
4.3	Лаб	Коды Грея	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
4.4	Ср	Подготовка к лабораторным работам и зачёту	4	15	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел	Раздел 5. Оптимальное и помехоустойчивое кодирование						
5.1	Лаб	Методы сжатия данных	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	работа в малых группах

5.2	Лек	Понятие оптимального кода. Средняя длина кодового слова. Теорема о границе для средней длины кодовых слов. Неравенство Крафта. Теорема Шеннона о кодировании для дискретных систем без помех. Общая характеристика алгоритмов сжатия данных. Источники помех и ошибок в каналах связи. Модель двоичного симметричного канала. Классификация и характеристики помехоустойчивых кодов. Основные принципы помехоустойчивого кодирования.	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
5.3	Лаб	Помехоустойчивые коды	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
5.4	Ср	подготовка к лабораторным работам и зачёту	4	15	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел	Раздел 6. Полиномиальные коды						
6.1	Лек	Представление двоичного кода в виде полинома. Основные свойства и методы построения циклических кодов. Основы теории защиты информации. Задачи криптографии и простейшие схемы шифрования. Криптосистемы без передачи ключей. Особенности криптосистем с открытым ключом. Понятие электронной подписи. Стандарты шифрования данных.	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
6.2	Лаб	Циклические коды	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	работа в малых группах
6.3	Ср	Подготовка к лабораторным работам и зачёту	4	14	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
6.4	Зачёт	Подготовка и сдача зачёта	4	4			0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология компьютерного обучения (использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки, онлайн тесты, практические задания и т.д.))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Контрольные вопросы и задания**

Вопросы к зачету

1. Понятие информации, ее виды и свойства.
2. Типы сообщений и их характеристики.
3. Структурная схема системы передачи данных.
4. Элементарные детерминированные сигналы.
5. Разложение периодического сигнала в ряд Фурье.
6. Тригонометрическая и комплексная формы ряда Фурье.
7. Представление непериодической функции рядом Фурье.
8. Основные подходы к измерению количества информации.
9. Понятие энтропии как меры неопределенности.
10. Мера Шеннона и ее взаимосвязь с мерой Хартли.
11. Свойства энтропии дискретных сообщений.
12. Свойства энтропии непрерывных сообщений.
13. Скорость передачи информации и пропускная способность непрерывного канала с помехами.
14. Основные задачи теории кодирования. Классификация и основные характеристики кодов.
15. Кодирование двоичными позиционными кодами.
16. Прямой, обратный и дополнительный коды чисел.
17. Построение кодов с иррациональным основанием.
18. Кодирование чисел двоично-десятичными кодами.
19. Представление чисел в системе остаточных классов.
20. Особенности представления чисел в коде Грэя.
21. Общая характеристика алгоритмов сжатия данных. Обратимое и необратимое сжатие.
22. Особенности метода арифметического кодирования.
23. Особенности построения программ – архиваторов.
24. Алгоритмы сжатия информации с потерями.
25. Основные принципы помехоустойчивого кодирования
26. Представление двоичного кода в виде алгебраического полинома. Арифметические операции над полиномами.
27. Способы построения циклических кодов.
28. Алгоритм коррекции ошибок циклическими кодами.

6.2. Темы письменных работ

Целью контрольной работы является закрепление практических навыков по применению методов кодирования данных.

Контрольная работа подразумевает решение задач с применением алгоритмов кодирования данных.

Конечным результатом контрольной работы является:

– Отчет по контрольной работе (документ редактора MS Word).

Отчет по контрольной работе представляет собой печатный текстовый документ объемом 15-20 листов и должен содержать:

- титульный лист установленного образца;
- введение;
- задание;
- алгоритм решения практических задач;
- заключение;
- список использованных источников.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету.

Темы индивидуальных заданий на контрольную работу.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Экзаменационные билеты.

Отчеты по лабораторным работам.

Отчет по контрольной работе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Кубашева Е. С., Малашкевич И. А., Чекулаева Е. Н.	Информатика и вычислительная техника. Информационная безопасность автоматизированных систем: учебно-методическое пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562246
Л1. 2	Котенко В. В.	Теория информации: учебное пособие	Ростов-на-Дону Таганрог: Южный федеральный университет, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561095

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Гаврилов М.В.	Информатика и информационные технологии: учебник для вузов	Москва: Гардарики, 2007	50	
Л2. 2	Голиков А. М.	Кодирование и шифрование информации в системах связи: курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу: учебное пособие	Томск: ТУСУ, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480777

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.3	Microsoft Imagine Premium для ЕНФ
7.3.1.4	Adobe Reader
7.3.1.5	Архиватор 7-Zip
7.3.1.6	LibreOffice

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.6	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3125	Дисплейный класс	Учебная мебель Комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD, монитор Samsung SM493 19", 15 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB), монитор Forgame Liquid Crystal Display MK27FC 27" 1800R 1920x1080 144 Hz, вебкамера Logitech C920 PRO), МФУ Canon i-Sensys MF 421dw, доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480.
3118	Мультимедийный класс	1. Учебная мебель. 2. Маркерная доска. 3. Количество посадочных мест – 54. 4. ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор Samsung 19") - 1. 5. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным WGA проектором Smart UX60.
3127	Дисплейный класс	1. Учебная мебель. 2. Комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD, монитор Samsung SM493 19", 15 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB), монитор Forgame Liquid Crystal Display MK27FC 27" 1800R 1920x1080 144 Hz, вебкамера Logitech C920 PRO), HP LaserJet 1150, доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции.

Написание конспекта лекций: краткое, последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений; техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции.

Лабораторные работы.

Выполнение заданий с использованием методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, оформление отчетов, защита лабораторных работ.

Самостоятельная работа обучающихся.

Подготовка к лабораторным работам: проработка материалов по теме лабораторной работы с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по лабораторным работам; подготовка к защите лабораторных работ.

Выполнение контрольной работы: выполнение заданий с использованием методических указаний по выполнению контрольной работы и рекомендуемой литературы; оформление отчета; подготовка к защите контрольной работы.

Подготовка к зачёту: систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удастся самостоятельно разобраться в материале.