

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.Б.17 Теория информации»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность
(код и наименование специальности)

Разработка защищенного программного обеспечения
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Специалист по защите информации

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

протокол № 3 от 14 декабря 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

наименование кафедры

подпись

И.В. Влацкая

Исполнители:

ст. преподаватель кафедры КБМОИС

должность

подпись

Н.А. Заельская

Н.А. Заельская

должность

подпись

растифицированная подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

10.05.01 Компьютерная безопасность

код наименование

подпись

И.В. Влацкая

растифицированная подпись

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.П. Грицай

растифицированная подпись

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.П. Гричкова

растифицированная подпись

№ регистрации _____

© Заельская Н.А., 2018

© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение методов решения задач, связанных с процессами хранения и передачи информации в управляющих системах. Применение алгоритмов постановки задачи неравномерного побуквенного кодирования, постановки задачи универсального кодирования и наиболее эффективные способы универсального кодирования источников – методы Зива-Лемпела, а также их использования при решении практических задач.

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области кодирования информации;
- получение представления о кодировании дискретных источников;
- получение студентами практических навыков при работе с алгоритмами кодирования источников.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *С.1.Б.16 Математическая логика и теория алгоритмов, С.1.Б.19 Информатика*

Постреквизиты дисциплины: *С.1.Б.41.4 Теория передачи сигналов и сообщений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> Технологию кодирования дискретных источников. <u>Уметь:</u> Вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений. <u>Владеть:</u> Навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач.	ОПК-3 способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации
<u>Знать:</u> Основные тенденции современного развития кодирования дискретных источников. <u>Уметь:</u> Решать задачи кодирования и декодирования. <u>Владеть:</u> Способностью к обобщению, анализу алгоритмов кодирования информации, постановке цели и задачи кодирования.	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, работать с программными средствами общего и специального назначения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	108,75	108,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Дискретные источники сообщений	10	2	-	-	8
2	Дискретные случайные последовательности	14	2	-	-	12
3	Равномерное кодирование дискретного источника	20	2	-	-	18
4	Неравномерное кодирование дискретных источников	22	2	-	-	20
5	Побуквенное кодирование	12	2	-	6	4
6	Неравномерное кодирование для стационарного источника	18	2	-	4	12
7	Кодирование дискретных источников при неизвестной статистики	24	2	-	-	20
8	Алгоритмы кодирования источников, применяемые в архиваторах	24	4	-	6	16
	Итого:	144	18	-	16	110
	Всего:	144	18	-	16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Дискретные источники сообщений.

Блок-схема системы связи. Мера измерения информации. Случайные события. Требования к информационной мере. Собственная информация. Свойства собственной информации. Энтропия. Свойства энтропии. Последовательности зависимых сообщений. Условная собственная информация. Условная энтропия. Свойства условной энтропии.

2 Дискретные случайные последовательности

Случайные процессы. Задание случайного процесса. Предположение о стационарности. Стационарный процесс. Числовые характеристики стационарных процессов. Дискретный постоянный источник. Цепь Маркова связанности s . Однородная марковская цепь. Простая цепь Маркова. Матрица переходных вероятностей. Стационарное распределение для цепи Маркова. Финальное распределение вероятностей. Необходимое и достаточное условие эргодичности. Одномерная энтропия источника. n -мерная энтропия источника. Энтропия на букву последовательности длины n . Теорема устанавливающая некоторые свойства двух информационных мер $H_n(X)$ и $H(X|X^{n-1})$ для стационарных источников.

3 Равномерное кодирование дискретного источника

Кодовый алфавит. Кодовые слова. Равномерный код. Мощность кода. Скорость равномерного кода. Множество однозначно декодируемых последовательностей. Ошибка кодирования. Вероятность ошибки кодирования. Прямая теорема кодирования для дискретного постоянного источника. Обратная теорема кодирования для дискретного постоянного источника.

4 Неравномерное кодирование дискретных источников

Постановка задачи неравномерного побуквенного кодирования. Свойство однозначной декодируемости. Неравномерный побуквенный код. Однозначно декодируемый код. Префиксный код. Кодовое дерево. Древовидный код. Средняя длина кодовых слов. Нравенство Крафта. Доказательство необходимости и достаточности. Прямая теорема побуквенного неравномерного кодирования. Обратная теорема побуквенного неравномерного кодирования.

5 Побуквенное кодирование

Оптимальный побуквенный код – код Хаффмена. Свойства кодов. Алгоритм построения кодового дерева кода Хаффмена. Пример построения кода Хаффмена. Избыточность кода Хаффмена. Код Шеннона. Алгоритм построения кода Шеннона. Кодовое слово кода Шеннона. Кодовое дерево кода Шеннона. Графическая интерпретация кода Шеннона. Код Гилберта-Мура. Алгоритм построения кода Гилберта-Мура. Кодовое слово кода Гилберта-Мура. Графическая интерпретация кода Гилберта-Мура.

6 Неравномерное кодирование для стационарного источника

Постановка задачи Неравномерное кодирование для стационарного источника. Средняя скорость кодирования для блоков длиной n . Обратная теорема неравномерного кодирования для стационарного источника. Прямая теорема неравномерного кодирования для стационарного источника. Арифметическое кодирование. Понятие лексикографического порядка. Вычисление кумулятивной вероятности. Рекуррентные формулы. Алгоритм арифметического кодирования. Графическая интерпретация арифметического кодирования. Алгоритм декодирования арифметического кода и некоторые аспекты практической реализации арифметического кодирования.

7 Кодирование дискретных источников при неизвестной статистики

Постановка задачи универсального кодирования источников. Избыточность кодирования. Кодирование без задержки или мгновенное кодирование. Комбинаторные формулы. Двухпроходное побуквенное кодирование. Универсальное кодирование для класса источников без памяти, с неизвестным распределением вероятностей на буквах источника на примере кода Хаффмена. Регулярный неравномерный код.

8 Алгоритмы кодирования источников, применяемые в архиваторах

Монотонные коды. Унарный код. Код Голомба. Код Галлагера-Ван Вухриса. Код Левенштейна. Упрощенный код Левенштейна (код Элайеса). Теорема о роли монотонных кодов в универсальном кодировании. Интервальное кодирование и метод «стопка книг». Метод скользящего словаря (LZ-77). Алгоритм LZW.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	5	Реализация алгоритма построения кодового дерева – кода Хаффмена.	2
2	5	Реализация алгоритма построения кода Шеннона.	2
3	5	Реализация алгоритма построения кода Гилберта-Мура.	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
4	6	Реализация алгоритма Арифметического кодирования и алгоритма декодирования арифметического кода.	4
5	8	Сравнение алгоритмов монотонного кодирования	2
6	8	Реализация метода скользящего словаря LZ-77(модификации метода - алгоритма LZFG).	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 1 Балюкевич Э. Л. Основы теории информации. Учебно-практическое пособие/ Балюкевич Э. Л. - Евразийский открытый институт, 2008. Университетская библиотека. Режим доступа - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=90955
- 2 Гульяева Т. А. Основы теории информации и криптографии. Конспект лекций / Новосибирск: НГТУ, 2010. Режим доступа – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228963>.

5.2 Дополнительная литература

- 1 Балюкевич Э. Л. Теория информации: учебно-методический комплекс/ Балюкевич Э. Л. - Евразийский открытый институт, 2009. Университетская библиотека. Режим доступа - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=90441&sr=1
- 2 Игнатов, В. А. Теория информации и передачи сигналов: учеб. для вузов / В. А. Игнатов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1991. - 280 с.
- 3 Орлов, В. А. Теория информации в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов / В. А. Орлов, Л. И. Филиппов. - М. : Высш. шк., 1976. - 136 с.
- 4 Новак, В. Математические принципы нечеткой логики: пер. с англ. / В. Новак, И. Перфильева, И. Мочкорж. - М. : Физматлит, 2006. - 352 с.

5.3 Периодические издания

- 1 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
- 2 Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
www.intuit.ru/ - Национальный открытый университет «ИНТУИТ»
<https://www.lektorium.tv/course/26243> - «Лекториум», MOOK: «Введение в теорию информации»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1 Операционная система Microsoft Windows
- 2 Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3 Теория информации [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / Н.А. Завельская, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ.– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – <https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=935>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащены комплектами ученической мебели, мультимедийным проектором, доской и экраном.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный комплектами ученической мебели, доской и компьютерами с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.