Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.2.1 Теория кодирования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук
наименование кафедры

протокол №6 от 05.02.2018 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра геометрии и компьютерных наук _____ А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ГКН _____ Э. Ф. Морковина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
_____ А.Е. Шухман
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ Кулачкова И.Б.
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Морковина Э. Ф., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

освоение математических методов кодирования, приобретение навыков решения задач, связанных с преобразованиями информации.

Задачи:

- изучение основных разделов теории кодирования;
- формирование знаний о методах кодирования данных;
- овладение различными математическими средствами для преобразования информации;
- приобретение навыков применения полученных знаний к решению практических задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Математический анализ, Б.1.Б.12 Алгебра и теория чисел, Б.1.Б.13 Геометрия, Б.1.Б.14 Математическая логика и теория алгоритмов, Б.1.Б.18 Дискретная математика, Б.1.Б.20 Основы программирования, Б.1.Б.21 Алгоритмы и анализ сложности*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
Знать: основные понятия теории кодирования; различные виды кодов: оптимальные коды, код Хаффмана, код Шеннона-Фано, линейные коды, коды Хэмминга; коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема, Рида-Соломона, Адамара и др.; **Уметь:** использовать изученные методы для разработки программных реализаций кодеров и декодеров. **Владеть:** математическими методами теории кодирования для решения прикладных задач.	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
Знать: о роли и значении теории кодирования в системах передачи данных **Уметь:** использовать методы обработки информации с целью ее защиты от непреднамеренного искажения **Владеть:** основами информационной безопасности	ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знать:	ПК-7 способностью

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
алфавитное кодирование, критерий однозначности декодирования; различные подходы к декодированию. **Уметь:** использовать межпредметные связи в исследовании вопросов о передаче данных в различных системах связи **Владеть:** основными методами и механизмами оценки и анализа функционирования информационных систем	разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий
Знать: современные парадигмы и методологии проектирования информационных систем **Уметь:** использовать инструментальные и вычислительные средства для решения прикладных задач **Владеть:** способностью применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий,	ПК-8 способностью применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства

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: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- написание реферата (Р);* *- написание эссе (Э);* *- самостоятельное изучение разделов (перечислить);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**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	Введение в теорию кодирования	18	3		0	15
2	Линейные коды	27	3		4	20
3	Декодирование	27	3		4	20
4	Теорема Шеннона	18	3		0	15
5	Коды БЧХ	27	3		4	20
6	Другие коды	27	3		4	20
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение в теорию кодирования	Основные понятия и определения теории кодирования. Двоичный симметричный канал связи.
2	Линейные коды	Линейные коды. Границы объемов кодов. Код Хэмминга и его свойства. Способы построения новых кодов.
3	Декодирование	Декодирование двоичных кодов. Декодирование линейного кода. Вероятность ошибки декодирования.
4	Теорема Шеннона	Необходимые понятия. Свойства энтропии. Теорема Шеннона для кодирования в двоичном симметричном канале связи с шумом.
5	Коды БЧХ	Нули кода. Циклическое представление кода Хэмминга. Определитель Вандермонда. Граница БЧХ. Коды БЧХ. Двоичные коды БЧХ. Коды Рида-Соломона. Коды Юстесена.
6	Другие коды	Матрица Адамара. Матрица Сильвестра. Матрица Адамара по типу Пэйли. Коды Адамара. Коды Рида Миллера. Коды Препараты.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Проверка свойства префикса кода. Проверка однозначности декодирования.	2
2	2	Проверка заданного кода на взаимнооднозначность с помощью графа	2
3	2	Построение кода Хаффмана.	2
4	3	Исправление ошибок в кодах Хемминга.	2
5	3	Кодирование и декодирование двоичной информации с помощью циклического кода с исправлением одной ошибки	2
6	5	Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема. Коды Рида-Соломона.	2
7	6	Коды Адамара. Коды Рида Миллера.	2
8	6	Коды Препараты.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сидельников В. М. Теория кодирования [Электронный ресурс] / Сидельников В. М. - ФИЗМАТЛИТ, 2008. Режим доступа – http://znanium.com/bookread2.php?book=544713
2. Тишин, В. В. Дискретная математика в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие / В. В. Тишин . - СПб.: БВХ-Петербург, 2008.
3. Панин, В. В. Основы теории информации: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности № 140306 "Электроника и автоматика физических установок" / В. В. Панин.- 3-е изд., испр. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 438 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2002, 2003.
2. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации: Учебное пособие / В.И. Лузин, Н.П. Никитин, В.И. Гадзиковский. - М.: СОЛОН-Пр., 2014. - 316 с.: 70x100 1/16. (обложка) ISBN 978-5-321-01961-0 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/493066
3. Теоретические основы информатики [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Л. Матросов [и др.]. - М. : Академия, 2009. - 346 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр.: с. 341-342. - ISBN 978-5-7695-5324-0.
4. Осокин, А. Н. Теория информации [Текст] : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков; Том. политехн. ун-т. - Москва : Юрайт, 2017. - 205 с. : ил. - (Университеты России). - На тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru. - Библиогр.: с. 205. - ISBN 978-5-534-01223-1.
5. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем [Текст] : учеб. для вузов по направлению "Информац. системы" / В. К. Душин.- 3-е изд. - М. : Дашков и К, 2009. - 348 с. - Библиогр.: с. 341-342. - ISBN 978-5-394-00002-7.

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

1. http://www.citforum.ru/ – портал аналитических и научных статей в области информационных технологий
2. http://www.rsdn.ru – сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.
3. http://www.intuit.ru – сайт Интернет-университета информационных технологий, представляет учебные курсы по разным областям ИТ.

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

1. Microsoft Windows 7 (лицензии по программе Microsoft Dream Spark Premium)
2. Microsoft Visual Studio (лицензии по программе Microsoft Dream Spark Premium)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения заянтий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключеной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Каждый вид помещения может быть дополнен средствами обучения, реально используемыми при проведении учебных занятий соответствующего типа (например, - лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, компьютерные тренажеры, симуляторы, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты и т.п.)

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса, а при отсутствии таковых, в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.