Минобрнауки России

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

Кафедра алгебры и дискретной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.7 Теория кодирования, сжатия и восстановления информации»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
02.03.01 Математика и компьютерные науки
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики
наименование кафедры

протокол № 7 от "17" февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра алгебры и дискретной математики — О.А. Пихтилькова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент — Носов В.В.
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
02.03.01 Математика и компьютерные науки
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

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

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись И.В. Крючкова
расшифровка подписи

© Носов В.В., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является: изучение основных методов теории кодирования и сжатия информации, а также рассмотрение аспектов их практического применения

Задачи:

- *ознакомление на теоретическом и практическом уровне с теорией помехоустойчивого кодирования информации;*

- *ознакомление на теоретическом и практическом уровне с теорией сжатия и восстановления данных, изображений и звука.*

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Фундаментальная и компьютерная алгебра, Б.1.Б.22 Языки и технологии программирования, Б.1.В.ОД.11 Алгебраические системы*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.3 Криптографические методы защиты информации, Б.1.В.ДВ.6.1 Защита программ и данных, Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

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 алгебраические системы; **Уметь:** Решать задачи классических математических разделов; **Владеть:** методами и технологиями высшей алгебры и других разделов математики для решения поставленных задач.	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности
Знать: Понятие векторного пространства, пространства Хэмминга; **Уметь:** осуществлять отбор и использовать оптимальные методы решения	ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
математических задач **Владеть:** технологией проектирования алгоритмов решения задач высшей алгебры.	математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем
Знать: требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров **Уметь:** участвовать в выполнения различного рода работ бакалавров, специалистов, магистров **Владеть:** Методами и компьютерными средствами решения классических математических задач.	ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**35,25**	**36,5**	**71,75**
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации	1	1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самостоятельное изучение разделов (перечислить);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**72,75**	**71,5** +	**144,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы теории кодирования информации	2	2			14
2	Векторные пространства и метрика Хэмминга	4	2	2		12
3	Кодирование и декодирование. Вероятность ошибки декодирования	6	2	4		12
4	Классические коды	8	12	10		36

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	108	18	16		74

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Введение в экономное кодирование	8	4	4		20
6	Сжатие данных	10	6	4		18
7	Сжатие изображений	8	4	4		18
8	Сжатие звука	8	4	4		18
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	216	36	32		148

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основы теории кодирования информации *Введение в теорию информации. Математические основы кодирования.*

2 Векторные пространства и метрика Хэмминга *Векторные пространства над конечными полями. Изоморфное вложение одного векторного пространства в другое. Метрика Хэмминга и её свойства. Линейные коды. Порождающая и проверочная матрица кода. Теорема о корректирующей способности линейного кода.*

3. Кодирование и декодирование. Вероятность ошибки декодирования *Кодирование линейных кодов. Синдром и его свойства. Синдромное декодирование. Вероятность ошибки декодирования. Частичное декодирование.*

4. Классические коды *Коды Хэмминга, Голея, Рида-Маллера, циклические коды, коды Рида-Соломона.*

5. Введение в экономное кодирование *Энтропия. Коды переменной длины. Кодирование Хофмана. Арифметическое кодирование.*

6. Сжатие данных *LZ77*, *LZSS*, *LZ78*, *LZW.*

7. Сжатие изображений *Типы изображений. Преобразование изображений. Прогрессирующее сжатие. JPEG. Сжатие видео.*

8. Сжатие звука *Звук. Оцифрованный звук. Сжатие звука в стандарте MPEG*-1.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Векторные пространства и метрика Хэмминга	2
2,3	3	Кодирование и декодирование. Вероятность ошибки декодирования	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4,5,6,7,8	4	Классические коды	10
9,10	5	Введение в экономное кодирование	4
11,12	6	Сжатие данных	4
13,14	7	Сжатие изображений	4
15,16	8	Сжатие звука	4
		Итого:	32

4.4 Курсовая работа (6 семестр)

1. *Двоичный код Голея.*
2. *Двоичный код Рида-Маллера.*
3. *Двоичные БЧХ-коды, исправляющие многократные ошибки.*
4. *Метод Ченя.*
5. *Коды Рида-Соломона.*
6. *Алгоритм Берлекэмпа-Месси для РС-кодов.*
7. *Алгоритм Сугиямы для РС-кодов.*
8. *Сверточные коды. Детектор Витерби.*
9. *Кодирование Хаффмана.*
10. *Адаптивное кодирование Хаффмана.*
11. *Арифметическое кодирование.*
12. *Адаптивное арифметическое кодирование.*
13. *LZ77.*
14. *LZSS.*
15. *LZ78.*
16. *LZW.*
17. *Преобразование изображений.*
18. *JPEG.*
19. *Преобразование Хаара.*
20. *Поддиапазонные преобразования.*
21. *Дискретное вейвлетное преобразование.*
22. *Подоптимальные методы поиска.*
23. *Оцифрованный звук.*
24. *Дискретное вейвлетное преобразование.*

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Загинайлов, Ю.Н. Теория информационной безопасности и методология защиты информации** / Ю.Н. Загинайлов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 253 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3946-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276557

2. **Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования : учебное пособие** / С.И. Чечёта. - Москва : МЦНМО, 2011. - 224 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-94057-701-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63307 (02.12.2018).

5.2 Дополнительная литература

1. **Фефилов, А.Д. Методы и средства защиты информации в сетях** / А.Д. Фефилов. - М. : Лаборатория книги, 2011. - 105 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-504-00608-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140796

5.3 Периодические издания

нет

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://www.intuit.ru/studies/courses/2256/140/info Основы теории информации и криптографии.

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

Операционные система MS Windows, пакет офисных программ Libre Office.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключеной к сети "Интернет" и 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.