

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 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "21" февраля 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

подпись

О.А. Пихтилькова

расшифровка подписи

Исполнители:

Носов В.В.
должность

подпись

Носов В.В.
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02:03.01 Математика и компьютерные науки

код наименование

личная подпись

О.А. Пихтилькова

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

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
<p>Знать: основные алгебраические системы;</p> <p>Уметь: Решать задачи классических математических разделов;</p> <p>Владеть: методами и технологиями высшей алгебры и других разделов математики для решения поставленных задач.</p>	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
<p>Знать: Понятие векторного пространства, пространства Хэмминга;</p> <p>Уметь: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы решения</p>	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 выполнении 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, Голя, Рида-Маллера, циклические коды, коды Рида-Соломона.*

5. Введение в экономное кодирование *Энтропия. Коды переменной длины. Кодирование Хоффмана. 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 Голя.
2. Двоичный код Рида-Маллера.
3. Двоичные БЧХ-коды, исправляющие многократные ошибки.
4. Метод Ченя.
5. Коды Рида-Соломона.
6. Алгоритм Берлекэмпа-Мессис 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 подключенной 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.