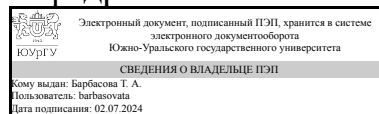


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



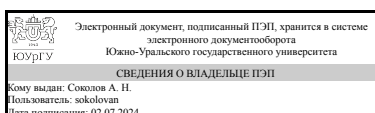
Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.06.02 Теория кодирования
для направления 27.04.04 Управление в технических системах
уровень Магистратура
магистерская программа Программно-технические средства и системы автоматизации управления
форма обучения очная
кафедра-разработчик Защита информации

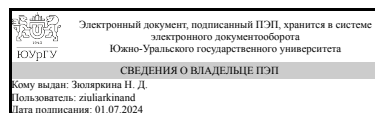
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. Н. Соколов

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., доц., профессор



Н. Д. Зюляркина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка к деятельности, связанной с применением основных знаний, умений и навыков в области теории информации, необходимых специалисту по радиоэлектронным системам и комплексам. Задачи дисциплины: изучение базовых понятий теории информации; изучение математических моделей дискретных источников информации и каналов связи; изучение методов кодирования дискретных источников информации; изучение методов помехоустойчивого кодирования для дискретных каналов связи без памяти; овладение навыками применения методов теории информации в области информационной безопасности автоматизированных систем.

Краткое содержание дисциплины

При изучении данной дисциплины студенты знакомятся с математическим понятием информации и его свойствами. Дисциплина «Теория информации» дает представление о способах кодирования информации, обеспечивающих с одной стороны наибольшую скорость ее передачи по каналам связи, а с другой стороны достаточную надежность этой передачи при наличии внешних помех.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен управлять защитой информации в автоматизированных системах	Знает: методы защиты информации в автоматизированных системах на основе кодирования Умеет: управлять защитой информации в автоматизированных системах на основе кодирования Имеет практический опыт: управления защитой информации в автоматизированных системах на основе кодирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий	23,75	23.75
Исследование характеристик линейного кода	5	5
Декодирование специальных кодов	20	20
Построение кодов Шеннона-Фано и Хаффмана	5	5
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Понятие информации. Свойства информации.	8	4	4	0
2	Дискретные источники. Кодирование дискретных источников	8	4	4	0
3	Дискретные каналы связи	4	4	0	0
4	Помехоустойчивые коды	28	20	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предмет теории информации. Дискретные случайные величины. Собственная, условная и взаимная информация. Энтропия дискретной случайной величины.	2
2	1	Энтропия двух и более дискретных случайных величин, условная энтропия, их свойства Средняя взаимная информация – определение, простейшие свойства. Условная средняя взаимная информация	2
3	2	Математическая модель источника сообщений. Примеры источников сообщения. Стационарные источники.	2
4	2	Алфавитное кодирование. Однозначно декодируемые, префиксные и суффиксные коды. Алгоритмы Фано и Хаффмана. Леммы о строении оптимального кода. Теорема об оптимальности двоичного кода Хаффмана.	2
5	3	Математическая модель канала связи и его информационные характеристики. Дискретный стационарный канал без памяти (ДКБП). Определение	2

		пропускной способности. Симметричные каналы связи. Утверждения о пропускной способности симметричных каналов.	
6	3	Теоремы кодирования для дискретных каналов без памяти	2
7	4	Примеры помехоустойчивых кодов. Линейное кодирование и линейный код. Порождающая и проверочная матрица линейного кода.	2
8	4	Коды обнаруживающие и исправляющие ошибки. Расстояние Хэмминга. Декодирование по принципу максимальной вероятности и в «ближайшего соседа». Минимальное расстояние кода как характеристика его надежности.	2
9	4	Двойственный код и его характеристики.	2
10	4	Декодирование с помощью синдромов и лидеров.	2
11	4	Границы для минимального расстояния кода. Совершенные коды.	2
12	4	Циклические коды. Порождающие и проверочный многочлены циклического кода, их свойства. Связь порождающего и проверочного многочленов циклического кода с порождающей и проверочной матрицами. Алгоритмы кодирования и декодирования для циклического кода.	2
13	4	Коды Хэмминга и их характеристики	2
14	4	Бинарный симплексный код и его характеристики	2
15	4	БЧХ-коды и их характеристики	2
16	4	Декодирование БЧХ-кодов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Энтропия дискретной случайной величины Совместная энтропия. Условная энтропия. Взаимная информация	3
2	1	Контрольная работа по теме "Энтропия"	1
3	2	Префиксные коды Коды Шеннона-Фано и Хаффмана.	3
4	2	Контрольная работа по теме "Коды, минимизирующие длину сообщения"	1
5	4	Линейное кодирование и линейный код. Порождающая и проверочная матрица линейного кода Минимальное расстояние кода и способы его определения Декодирование с помощью таблицы синдромов и лидеров	4
6	4	Контрольная работа "Общие характеристики кодов"	1
7	4	Коды Хэмминга. БЧХ-коды.	1
8	4	Контрольная работа по теме "Коды Хэмминга."	1
9	4	Контрольная работа по теме "БЧХ-коды"	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий	Сидельников, В.М. Теория кодирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 324 с. —	3	23,75

	Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2311 — Загл. с экрана. Хренников, А.Ю. Введение в квантовую теорию информации. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 284 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2176 — Загл. с экрана.		
Исследование характеристик линейного кода	Хренников, А.Ю. Введение в квантовую теорию информации. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 284 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2176 — Загл. с экрана. Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И. Теория информации. Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — "Горячая линия-Телеком", 2012.-143 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2176 — Загл. с экрана.	3	5
Декодирование специальных кодов	Сидельников, В.М. Теория кодирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 324 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2311 — Загл. с экрана.	3	20
Построение кодов Шеннона-Фано и Хаффмана	Сидельников, В.М. Теория кодирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 324 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2311 — Загл. с экрана.	3	5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа "Энтропия"	1	5	5 баллов - задача решена правильно 4 балла - в решение есть неточности и незначительные ошибки 3 балла - общий ход решения верен, но имеются серьезные недочёты 2 балла - в решении присутствует ряд	зачет

						серьёзных ошибок 1 балл - есть некоторый намёк на решение 0 баллов - задача не решалась	
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа "Коды, минимизирующие длину сообщения"	1	5	5 баллов - задача решена правильно 4 балла - в решение есть неточности и незначительные ошибки 3 балла - общий ход решения верен, но имеются серьёзные недочёты 2 балла - в решении присутствует ряд серьёзных ошибок 1 балл - есть некоторый намёк на решение 0 баллов - задача не решалась	зачет
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа "Общие характеристики кодов"	2	20	20 баллов - задача решена правильно 16-19 баллов - в решение есть неточности и незначительные ошибки 10-15 баллов - общий ход решения верен, но имеются серьёзные недочёты 5-9 баллов - в решении присутствует ряд серьёзных ошибок 1 - 4 баллов - есть некоторый намёк на решение 0 баллов - задача не решалась	зачет
4	3	Текущий контроль	Контрольная работа "Коды Хэмминга"	1	5	5 баллов - задача решена правильно 4 балла - в решение есть неточности и незначительные ошибки 3 балла - общий ход решения верен, но имеются серьёзные недочёты 2 балла - в решении присутствует ряд серьёзных ошибок 1 балл - есть некоторый намёк на решение 0 баллов - задача не решалась	зачет
5	3	Текущий контроль	Контрольная работа "БЧХ-коды"	2	20	20 баллов - задача решена правильно 16-19 баллов - в решение есть неточности и незначительные ошибки 10-15 баллов - общий ход решения верен, но имеются серьёзные недочёты 5-9 баллов - в решении присутствует ряд серьёзных ошибок 1 - 4 баллов - есть некоторый намёк на решение 0 баллов - задача не решалась	зачет
6	3	Текущий контроль	Конспект лекций	1	5	5 баллов - конспект представлен в полном объёме 3-4 балла - имеется около 3/4 от всего объёма лекций 1-2 балла - имеется 1/2 от всего объёма лекций 0 баллов - имеется менее половины объёма всех лекций	зачет
7	3	Промежуточная	Зачёт	-	40	40 баллов - задача решена правильно 30-39 баллов - в решение есть	зачет

		аттестация			неточности и незначительные ошибки 20-29 баллов - общий ход решения верен, но имеются серьёзные недочёты 10-19 балла - в решении присутствует ряд серьёзных ошибок 1-9 балл - есть некоторый намёк на решение 0 баллов - задача не решалась	
--	--	------------	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результата мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.19 N 179). На зачёте происходит оценивание учебной деятельности на основе оценок за мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг пройдя мероприятие текущей аттестации, которое не является обязательным.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-3	Знает: методы защиты информации в автоматизированных системах на основе кодирования	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: управлять защитой информации в автоматизированных системах на основе кодирования	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: управления защитой информации в автоматизированных системах на основе кодирования	+					+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Зюляркина Н. Д. Теория информации: методические указания по проведению практических занятий

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сидельников, В.М. Теория кодирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 324 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2311 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И. Теория информации. Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — "Горячая линия-Телеком", 2012.-143 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2176 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хренников, А.Ю. Введение в квантовую теорию информации. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 284 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2176 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	912 (36)	Комплект компьютерного оборудования, LCD Проектор, Экран проекционный, настенные стенды по защите информации (5 шт.), программное обеспечение: ОС Windows XP , MS Office 2007, Matlab, WinRar, Mozilla Firefox, Консультант+.
Практические занятия и семинары	912 (36)	Комплект компьютерного оборудования, LCD Проектор, Экран проекционный, настенные стенды по защите информации (5 шт.), программное обеспечение: ОС Windows XP , MS Office 2007, Matlab, WinRar, Mozilla Firefox, Консультант+.