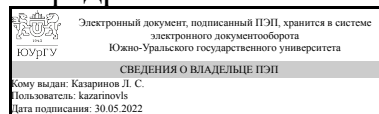


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



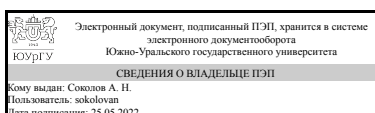
Л. С. Казаринов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.06.02 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

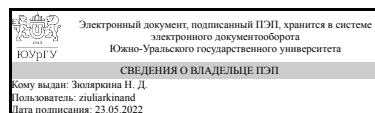
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

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	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Декодирование специальных кодов	20	20	
Исследование характеристик линейного кода	5	5	
Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий	23,75	23.75	
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
Декодирование специальных кодов	Сидельников, В.М. Теория кодирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 324 с. —	3	20

	Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2311">http://e.lanbook.com/book/2311</a> — 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/2176">http://e.lanbook.com/book/2176</a> — 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/2176">http://e.lanbook.com/book/2176</a> — Загл. с экрана.	3	5
Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий	Сидельников, В.М. Теория кодирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 324 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2311">http://e.lanbook.com/book/2311</a> — Загл. с экрана. Хренников, А.Ю. Введение в квантовую теорию информации. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 284 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2176">http://e.lanbook.com/book/2176</a> — Загл. с экрана.	3	23,75
Построение кодов Шеннона-Фано и Хаффмана	Сидельников, В.М. Теория кодирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 324 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2311">http://e.lanbook.com/book/2311</a> — 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется 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 серьёзные 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/2311">http://e.lanbook.com/book/2311</a> — 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/2176">http://e.lanbook.com/book/2176</a> — 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/2176">http://e.lanbook.com/book/2176</a> — 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
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+.
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+.