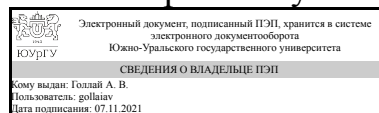


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



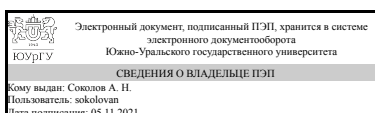
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.04 Теория информации
для направления 10.03.01 Информационная безопасность
уровень бакалавр тип программы Бакалавриат
профиль подготовки Безопасность автоматизированных систем
форма обучения очная
кафедра-разработчик Защита информации

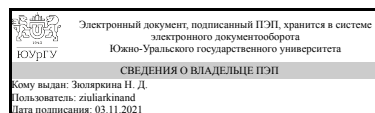
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1515

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 информационной безопасности автоматизированных систем. 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 (ЗУНы) |
|--|--|
| ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач | Знать: основные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды), свойства энтропии и взаимной информации; основные результаты о кодировании дискретных источников сообщений при наличии и отсутствии шума; понятие пропускной способности канала связи, прямую и обратную теоремы кодирования; основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи (коды - линейные, циклические, БЧХ, Хэмминга) |
| | Уметь: вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность); решать типовые задачи кодирования и декодирования; использовать математические методы и модели для решения прикладных задач; работать с научно-технической литературой по тематике дисциплины |
| | Владеть: методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации; основами построения математических моделей текстовой информации |

и моделей систем передачи информации; навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| Б.1.06.01 Алгебра и геометрия, В.1.03 Теория вероятностей и математическая статистика | Б.1.22 Криптографические методы защиты информации |

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.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 5 | |
| 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> | 60 | 60 | |
| Исследование характеристик линейного кода | 5 | 5 | |
| Декодирование специальных кодов | 20 | 20 | |
| Построение кодов Шеннона-Фано и Хаффмана | 5 | 5 | |
| Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий | 30 | 30 | |
| Вид итогового 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 пропускной способности. Симметричные каналы связи. Утверждения о пропускной способности симметричных каналов. | 2 |
| 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 | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | определения Декодирование с помощью таблицы синдромов и лидеров | |
| 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 | | |
|---|--|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Декодирование специальных линейных кодов. | Лидл Р., Нидеррайтер Г. Конечные поля. - М., Мир, 1988 Мак-Вильямс Ф.Дж., Слоэн Н.Дж.Л. Теория кодов, исправляющих ошибки. – М.: Связь, 1979 | 20 |
| Построение кодов Шеннона-Фано и Хаффмана | 1. Духин А.А. Теория информации. Учебное пособие. – М.: Гелиос АРВ, 2007. 2. Чечёта С. И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования: учебное издание. – М.: МЦНМО, 2011. | 5 |
| Исследование характеристик линейного кода | Лидл Р., Нидеррайтер Г. Конечные поля. - М., Мир, 1988 | 5 |
| Подготовка к практическим занятиям. Вы-полнение домашних заданий. | Литература из основного и дополнительного списка. | 30 |

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|------------------------|------------------|-------------------|
| не предусмотрены | Лекции | | 0 |

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

| Инновационные формы обучения | Краткое описание и примеры использования в темах и разделах |
|------------------------------|---|
| не предусмотрены | не предусмотрены |

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование | Контролируемая компетенция ЗУНЫ | Вид контроля | №№ |
|--------------|---------------------------------|--------------|----|
|--------------|---------------------------------|--------------|----|

| | | | |
|---------------------|--|--------------------|---------|
| разделов дисциплины | | (включая текущий) | заданий |
| Все разделы | ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач | Контрольная работа | 1 |
| Все разделы | ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач | Домашнее задание | 2 |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------|-----------------------------------|---|
| | проверка выполненных заданий | Отлично: все задания выполнены правильно Хорошо: почти все задания выполнены правильно, есть незначительные ошибки Удовлетворительно: более половины заданий выполнены правильно, есть значительные ошибки Неудовлетворительно: менее половины заданий выполнены верно |
| | проверка выполненных заданий | Зачтено: более половины заданий выполнено правильно (допускаются незначительные ошибки) Не зачтено: менее половины заданий выполнены правильно, имеются значительные ошибки при решении |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--------------|-----------------------------|
| | теорияинформации.pdf |

8. 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. |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. 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+. |