

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»  
(СиБАДИ)  
Кафедра «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

***МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ»***

Чуканов С.Н.

Омск-2019

*Рецензент:* к.э.н, доц. Остринская Л.И. (СибАДИ)

Работа утверждена редакционно-издательским советом СибАДИ в качестве методических указаний.

Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Теория информации» [Электронный ресурс]: методические указания / С. Н. Чуканов. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2019. – Режим доступа: . . . . . свободный после авторизации. – Загл. с экрана.

Разработанные методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Теория информации» содержат сведения о методах количественной оценки информации и кодирования.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Издание подготовлено на кафедре «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

Редактор

Техническая подготовка

Издание первое. Дата подписания к использованию

РИО ИПК СибАДИ. 644080, г. Омск, ул. 2-я Поселковая, 1

Издательско-полиграфический комплекс СибАДИ. 644080, г. Омск, пр. Мира, 5

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины.....	4
2. Методы и форма организации обучения .....	4
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО .....	7
4. Лабораторный практикум.....	8
4.1 Порядок выполнения лабораторных работ.....	8
4.2 Лабораторные работы.....	8
5. Контрольные вопросы.....	10
6. Критерии оценки выполнения лабораторных работ .....	11
7. Информационные технологии.....	12
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
8.1. Рекомендуемая литература.....	13
8.2. Средства обеспечения освоения дисциплины. ....	13
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ...	14

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** «Теория информации» познакомить студентов с основными законами преобразования информации и научить применению этих законов при решении практических задач.

**Задачами** курса являются:

Дать студентам необходимые знания, умения и навыки, в том числе: теоретические и практические проблемы законов преобразования информации; навыки самостоятельного, творческого использования теоретических знаний в практической деятельности.

## 2. Методы и форма организации обучения

Процесс изучения дисциплины «Теория информации» направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-2:** способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

**знать:** проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

**уметь:** применять современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения; осваивать и применять современные программно-методические комплексы автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности;

**владеть:** навыками инсталляции программ и программных систем; навыками настройки и эксплуатационное обслуживание аппаратно-программных средств; проверки технического состояния и остаточного ресурса вычислительного оборудования; навыками освоения вводимого

оборудования.

Выпускник программы бакалавриата должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

**ПК-1:** способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»

**знать:** языки и средства моделирования информационных систем; базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения;

**уметь:** создавать UML-модели при проектировании программных модулей информационных систем; разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных;

**владеть:** навыками использования программных средств моделирования и автоматизации проектирования информационных систем; навыками описания логических схем баз данных.

**В результате освоения** дисциплины студент должен:

**Знать:** проектирование программных и аппаратных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; методы и технологии программирования; базовые знания в области информатики и информационных технологий; общее представление об алгоритмах, способах представления алгоритмов.

**Уметь:** применять современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения; осваивать и применять современные программно-методические комплексы автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности; работать с современными

компьютерными информационными технологиями, использовать ресурсы Интернета; решать стандартные задачи профессиональной деятельности.

**Владеть:** навыками инсталляции программ и программных систем; навыками настройки и эксплуатационное обслуживание аппаратно-программных средств; проверки технического состояния и остаточного ресурса вычислительного оборудования; навыками освоения вводимого оборудования; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Интерактивные формы обучения, которые используются в данном курсе, включают: «Работа в команде» и «Поисковый метод».

Для контроля освоения компетенций используются следующие формы контроля: опрос по изучаемым разделам дисциплины, тесты.

### **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Теория информации» входит в цикл обязательных дисциплин Б1. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: Математика; Информатика; Математическая логика и теория алгоритмов; Теория вероятности и математическая статистика; Вычислительная математика; Дискретная математика; Моделирование систем; Информационные технологии.

В дисциплине «Теория информации» определяются теоретические основы и практические навыки, при освоении которых студент способен приступить к изучению следующих дисциплин в соответствии с учебным планом: Мировые информационные ресурсы; Теоретические основы автоматизированного управления; Проектирование АСОИУ.

Дисциплина «Теория информации» определяет теоретические основы и практические навыки, при освоении которых студент способен приступить к выполнению квалификационной работы.

## **4. Лабораторный практикум**

Лабораторный практикум дисциплины "Теория информации" позволяет получить практические навыки использования изучаемых структур данных и эффективных алгоритмов решения различных задач.

### **4.1 Порядок выполнения лабораторных работ**

- 1)изучить теоретический материал по теме лабораторной работы;
- 2)составить программу на одном из алгоритмических языков программирования для заданного варианта задания;
- 3)выполнить отладку составленной программы и показать преподавателю;
- 4)составить и защитить отчет по лабораторной работе.

### **4.2 Лабораторные работы**

Лабораторные работы должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе» и ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

№ занятия	Темы дисциплины	Наименование лабораторных занятий
1-2	Источники информации.	Проверка теорем К. Шеннона
3-6	Источники информации.	Исследование системы передачи дискретной информации с использованием кода Хэмминга.
7-8	Кодирование информации.	Исследование корректирующей способности кодов БЧХ.
9-10	Кодирование информации.	Исследование кодов Рида-Соломона в каналах с независимыми ошибками.
11-12	Кодирование информации.	Исследование алгоритма Витерби для декодирования сверточного кода.
13-14	Временное и частотное представление сигналов.	Исследование прямого преобразования Фурье
15-16	Временное и частотное представление сигналов.	Исследование обратного преобразования Фурье

## 5. Контрольные вопросы

1. Чем характеризуется дискретная информация?
2. Чем характеризуется непрерывная информация?
3. Теорема о выборках (Котельникова, sampling theorem)
4. Энтропия дискретной случайной величины.
5. Формула Шеннона для энтропии дискретной случайной величины  $X$  (по Шеннону)
6. Цель сжатия информации
7. Информационный канал
8. Что называется группой? Абелева группой?
9. Каков результат  $4+4(\text{mod } 7)$ ?
10. Каков результат  $4 \times 4(\text{mod } 7)$ ?
11. Что называется кольцом?
12. Что называется полем? Полем Галуа?
13. Прimitивный элемент поля Галуа
14. Каков результат деления многочлена  $x^7+1$  на многочлен  $x^3+x+1$ ?
15. Выражение Хартли для определения энтропии опыта с  $m$  равновероятными исходами
16. Каково максимальное значение энтропии для опыта с  $m$  исходами?
17. Каково значение энтропии для опыта с одним predetermined исходом?
18. Когда энтропия достигает максимального значения?
19. Когда дифференциальная энтропия максимальна, при заданной дисперсии сигнала?
20. Когда дифференциальная энтропия максимальна, при отсутствии ограничения на дисперсию сигнала?
21.  $\varepsilon$ -энтропия непрерывной величины
22. Коэффициент избыточности кода
23. Эффективный код
24. Префиксный код
25. Равномерный код
26. Кратность ошибки кода
27. Циклический код
28. Минимальное кодовое расстояние БЧХ-кода для исправления ошибок кратности  $s$
29. Образующий элемент кода БЧХ

## **6. Критерии оценки выполнения лабораторных работ**

5 **«отлично»**: выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

4 **«хорошо»**: выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

3 **«удовлетворительно»**: выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

2 **«неудовлетворительно»**: студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

## 7. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теория информации» используется следующее программное обеспечение:

1. MS Windows 10;
2. MathWorks MatLab;
3. PTC MathCad;
4. Waterloo Maple;
5. AnyLogic 8.2.3 PLE (Бесплатная образовательная версия);
6. Microsoft Visio Professional 2010 (1204031219 - подписка Microsoft Imagine);
7. StarUML 1.0 (Стандартная общественная лицензия GNU - GPL).

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий. Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении по дисциплине «Теория информации», являются: технологии активного и интерактивного обучения (разбор конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеопрезентаций, индивидуальная работа и работа в малых группах; технологии проблемного обучения (практические задания и вопросы проблемного характера). Главный акцент при изучении дисциплины делается на практическую часть – освоение технологии и методов проектирования информационных систем применительно к реальным объектам.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Рекомендуемая литература**

#### *8.1.1. Основная литература*

##### **1. Схиртладзе, А.Г.**

Информационные технологии в производстве и бизнесе. [Электронный ресурс] / А.Г. Схиртладзе, В.Б. Моисеев, А.В. Чеканин, В.А. Чеканин. – Электрон. дан. – Пенза : ПензГТУ, 2015. – 548 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63567>

#### *8.1.2. Дополнительная литература*

##### **1. Федосеева, Л.И.**

Основы теории конечных автоматов и формальных языков. [Электронный ресурс] / Л.И. Федосеева, Р.М. Адилов, М.Н. Шмокин. – Электрон. дан. – Пенза : ПензГТУ, 2013. – 136 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/62703>

##### **2. Солонина, А.И.**

Основы цифровой обработки сигналов [Текст] : курс лекций / А. И. Солонина [и др.]. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 753 с.

##### **3. Жданов, С.А.**

Информационные системы: учебник для студентов учреждений высшего образования. [Электронный ресурс] / С.А. Жданов, М.Л. Соболева, А.С. Алфимова. – Электрон. дан. – М. : Издательство "Прометей", 2015. – 302 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64787>

### **8.2. Средства обеспечения освоения дисциплины.**

Мультимедийный обучающий комплекс

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт «Библиотека ГОСТов и нормативных документов»  
<http://libgost.ru/> (дата обращения: 20.08.2018).

2. Интернет-Университет Информационных Технологий  
<http://www.intuit.ru/> курс «Теория информации»:  
<http://www.intuit.ru/department/itmngt/designis/> (дата обращения: 20.08.2018).

3. Компания "Интерфейс" <http://www.interface.ru/> (дата обращения:  
20.08.2018).