

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий**

Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей

Смагин А.А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума
и самостоятельной работы
по дисциплине**

«Теория информации»

для студентов направлений

09.03.02 «Информационные системы и технологии»,

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы»

10.05.01 Компьютерная безопасность

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем



Ульяновск

2022

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине **«Теория информации»**

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов направлений обучения 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы». В работе приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задания для самостоятельной работы, задачи и упражнения для самостоятельной подготовки к семинарам или полностью самостоятельного освоения практических навыков, задания для лабораторного практикума и рекомендации по их выполнению.

Студентам всех форм обучения рекомендуется использовать данные методические рекомендации при подготовке к семинарам, самостоятельной подготовке, а также промежуточной аттестации по дисциплине «

Рекомендованы к введению в образовательный процесс

Учёным советом факультета математики, информационных и авиационных технологий
УлГУ

протокол № 3 /22 от «19» апреля 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

[ОБЩИЕ ВОПРОСЫ](#).....**Ошибка! Закладка не определена.**

В результате изучения дисциплины «**Теория информации**»

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «**Теория информации**» направлены на повышение эффективности освоения знаний, умений, навыков и компетенций, связанных с:

- Задачами оптимального кодирования,
- Построения эффективных систем и сетей передачи данных и хранилищ информации
- Обработки сообщений

[РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ](#).....

Раздел .1 Основные положения теории информации

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	1.Энтропия и информация	ОПК-1	4.1. Тесты	1-7, 9-12	Текущий контроль (проверка теста)
2	1.1.Энтропия	ОПК-3	4.1. Тесты	21-23	Текущий контроль (проверка теста)
3	1.2. Виды информации.	ПК-3	4.1. Тесты	24-30	Текущий контроль (проверка теста)
4	2. Источники сообщений	УК-1	4.1. Тесты	8	Текущий контроль (проверка теста)
5	2.1.Виды источников сообщений	ОПК-1	4.1. Тесты	13,14	Текущий контроль (проверка теста)
6	3. Кодирование источников сообщений	ОПК-3	4.1. Тесты	15-18,20	Текущий контроль (проверка теста)
7	3.1. Префиксные коды. Код Хаффмена	ПК-3	4.1. Тесты	19	Текущий контроль (проверка теста)
8	3.2.Средняя длина кода.	УК-1	4.2. Задачи	53	Текущий контроль (проверка решения)

9	4.Помехоустойчивое кодирование	ОПК-3	4.1. Тесты	24-30	Текущий контроль (проверка теста)
10	4.1.Линейные коды	ПК-3	4.1. Тесты	8	Текущий контроль (проверка теста)
11	4.2.Границы для параметров кода.	УК-1	4.1. Тесты	13,14	Текущий контроль (проверка теста)
12	5.Теоремы кодирования для каналов связи	ОПК-1	4.1. Тесты	8	Текущий контроль (проверка теста)
13	5.1.Каналы связи	ОПК-3	4.1. Тесты	13,14	Текущий контроль (проверка теста)
14	5.2.Теоремы кодирования для каналов связи	ПК-3	4.1. Тесты	8	Текущий контроль (проверка теста)

.....

Задачи освоения дисциплины: приобретение в рамках освоения предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности целевых компетенций (см. подробнее п.3):

1) знать:

- основные положения теории информации, наиболее важные технические термины, используемые в статистическом кодировании, и концепцию системы связи с отдельным кодированием;
- классические методы статистического и словарного кодирования, современные тенденции развития статистического кодирования в технике связи;
- различные критерии построения устройств защиты от ошибок.

2) уметь:

- проводить анализ и классификацию источников дискретных сообщений, осуществлять выбор вероятностной модели и метода статистического кодирования, соответствующих природе источника сообщений;
- рассчитывать качественные параметры построенной схемы статистического кодирования и осуществлять выбор метода помехоустойчивого кодирования, наиболее отвечающего заданным критериям оптимизации;
- применять полученные знания и навыки на практике;

3) владеть:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам

учебной работы:

Форма обучения: очная

Основные вопросы раздела

Раздел .1 Энтропия и информация

- 1..Вероятность и информация
- 2.Неопределенность и избыточность
- 3.Физическая и информационная энтропия

Рекомендации по изучению темы - вопросы изложены на стр.5-19 учебного пособия) Теория информации : учеб.-справ. пособие / А. А. Смагин. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - 103 с. - Библиогр.: с. 102..

Раздел 2. Источники сообщений

1. Виды источников
2. Дискретные и непрерывные сообщения
3. Информационные параметры источников

Раздел 3 Кодирование источников сообщений

- 1.Энтропия источников
- 2.Производительность источников
- 3.Мощность алфавита символов

Рекомендации по изучению темы

вопросы изложены на стр.63-75 19 учебного пособия - Теория информации .Курс лекций. Учебное пособие для вузов./Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И. /М:Горячая линия-Телеком, 2014. _143

Раздел 4 Помехоустойчивое кодирование

- 1.Свойства помехоустойчивых кодов
- 2.Основные параметры помехоустойчивых кодов
3. Граничные соотношения между параметрами кодов

Рекомендации по изучению темы вопросы изложены на стр.84 -89 учебного пособия) Теория информации .Курс лекций. Учебное пособие для вузов./Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И. /М:Горячая линия-Телеком, 2014._143.

Раздел 5 Теоремы кодирования для каналов связи

- 1 .Статистическая модель каналов связи
- 2.Дискретные и непрерывные канала связи
- 3 Теорема Шеннона для канала с шумом

Рекомендации по изучению темы вопросы изложены на стр 52-60 учебного пособия) Теория информации .Курс лекций. Учебное пособие для вузов./Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И. /М:Горячая линия-Телеком, 2014._143.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Темы лабораторных работ , теория , задания для их выполнения подробно изложены в пособии на стр изложены на стр 45- 72 в пособии - Теория информации : учеб.-справ. пособие / А. А. Смагин. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - 103 с. - Библиогр.: с. 102. -

Порядок выполнения лабораторных работ может быть произвольным и определяется уровнем освоения компетенций обучающегося.

Раздел 3. Кодирование источников сообщений

1. *Лабораторная работа №1. Алгоритм RLE*
2. *Лабораторная работа №2. Алгоритм LZW*
3. *Лабораторная работа №3. Алгоритм Хаффмена*
4. *Лабораторная работа №4. Изучение методов кодирования данных*

Раздел 4. Помехоустойчивое кодирование

1. *Лабораторная работа №5 .Исследование передачи текста по каналу с шумами*

Темы лабораторных работ,. цели, содержание лабораторных работ, методические

указаниям по их выполнению, представлены в виде отдельного приложения к рабочей программе – учебно-справочного пособия – А.А.Смагин «Теория информации», Ульяновск УлГУ, 2007 г.

Отчет

по выполнению лабораторной работы должен содержать:

- Фамилию и номер группы учащегося, задание
- Описание алгоритма реализации алгоритма сжатия данных, программную среду,
- --сравнительную оценку с классическими методами
- перечень тестовых данных
- заключение

Курсовая работа

Курсовая работа - самостоятельная письменная аналитическая работа , сопряжена с изучением актуальных вопросов систем передачи и хранения больших объемов данных

Основной целью и задачами работы является актуализация, формулирование проблемы или концепции или выводов по анализу или разработке конкретного вопроса в области статистических методов кодирования информации применительно к заданной предметной области.

Она должна содержать анализ состояния вопроса, о результатах и достижениях, недостатках и недоработках, мешающих дальнейшему развитию , применению и эксплуатации новых методов и средств кодирования и обработки информации, а также тех сдерживающих факторов , которые тормозят появлению инноваций в науке и технике.

Для выполнения курсовых работ необходимо воспользоваться учебно - методическими пособиями

Смагин АА. Теория информации: методические указания е выполнению курсовых работ /А.А. Смагин А.А., А.А.Булаев – Ульяновск: УлГУ , 2018.-32 с

Тематика курсовых работ

1. Сигналы как носители информации
2. Онтологический подход к определению информации
3. Методы и способы измерения количества информации
4. Информация и энтропия
5. Значение теоремы Котельникова в системах передачи сигналов
6. Модели систем передачи сообщений
7. Модели каналов передачи сообщений
8. Колмогоровский подход к оценке количества информации
9. Основные достижения К. Шеннона в области теории информации и информационной безопасности
10. Достоверность передаваемых сообщений
11. Способы увеличения скорости передаваемых сообщений
12. Использование основных положений современной теории информации в Интернет
13. Современные системы помехоустойчивого кодирования, применяемые на космических зондах
14. Перспективы развития современных информационных систем поиска информации, основанных на семантике и прагматике сообщений
15. Вероятность и информация.
16. Роль различных видов представления информации в системах принятия решений
17. Прикладные аспекты теории информации
18. Основоположник теории измерения количества информации – Хартли.
19. Системы семантической оценки количества информации.

Для выбора темы выполнения курсовых работ, получения задания , защиты необходимо воспользоваться учебно - методическим пособием .**Смагин АА.** Теория информации: методические указания е выполнению курсовых работ /А.А. Смагин А.А., А.А.Булаев – Ульяновск: УлГУ , 2018.-32 с

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

основная

- 1) Методы статистического кодирования : учеб.-метод. пособие / Смагин Алексей Аркадьевич; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 88 с. - Библиогр.: с. 86-87. - б/п.
- 2) Теория информации : учеб.-справ. пособие / А. А. Смагин. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - 103 с. - Библиогр.: с. 102. - б/п.
- 3) Основы теории информации : учеб. пособие для втузов / Панин Валериан Валерианович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Бином : Лаборатория знаний, 2007. - 436 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-94774-350-0 (в пер.) : 18.20.
- 4) Смагин АА. Теория информации: методические указания е выполнению курсовых работ /А.А. Смагин А.А., А.А.Булаев – Ульяновск: УлГУ , 2018.-32 с

Дополнительная

- 1) Смагин А.А., Украинцев Ю.Д., Булаев А.А. Рекомендации по разработке и оформлению результатов курсовых ,выпускных квалификационных работ. Учебно –методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям для студентов направлений: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы» .УлГУ .Электронное издание УлГУ - 2019 г.
- 2)
- 3) Универсальное кодирование: теория и алгоритмы / Штарьков Юрий Михайлович; Ин-т проблем передачи информации РАН. - М. : Физматлит, 2013. - 288 с. - Библиогр.: с. 266-279. - ISBN 978-5-9221-1517-9 (в пер.) : 90.00.

- 4) Теория информационных процессов и систем : учеб. пособие для вузов по спец. 230201 "Информ. системы и технологии" / Подчукаев Владимир Анатольевич. - М.

учебно-методическая

Теория информации .Курс лекций. Учебное пособие для вузов./Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И. /М:Горячая линия-Телеком, 2014. _143 с.

Согласовано:

_____/_____/_____/_____ Дол
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение

1. мультимедийные средства: компьютер и проектор;
2. мультимедийные технологии. MS Office, Internet Explorer

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- 1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

5)

дополнительная

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- 1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- 1.5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.
2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].
3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.
4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.
5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
6. **Федеральные информационно-образовательные порталы:**
 - 6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](#). Режим доступа: <http://window.edu.ru>
 - 6.2. Федеральный портал [Российское образование](#). Режим доступа: <http://www.edu.ru>
7. **Образовательные ресурсы УлГУ:**
 - 7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>
 - 7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

Программное обеспечение

1. (open source),