

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
Социально-экономический институт
Кафедра интеллектуальных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

ФТД.03 – ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ, ДАННЫЕ, ЗНАНИЯ

Направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) – Информационные системы в управлении организацией

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 2 (72)

г. Екатеринбург, 2025

Разработчики: к.п.н., доцент



/Л.Е.Егорова /;

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем (протокол № 9 от «05» марта 2025 года).

Зав. кафедрой



/ Е.В.Анянова /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией социально-экономического института (протокол № 2 от «06» марта 2025 года).

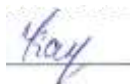
Председатель методической комиссии СЭИ



/ А.В. Чевардин /

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ



/Ю.А. Капустина/

«06» марта 2025 года.

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i>	6
5.2 <i>Содержание занятий лекционного типа</i>	6
5.3 <i>Темы и формы практических занятий</i>	6
5.4 <i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i>	9
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	9
7.3. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</i>	10
7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i>	13
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	14
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

1. Общие положения

Дисциплина «Теория информации, данные, знания» относится к блоку факультативных дисциплин (модулей) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.03.02 Информационные системы и технологии (профиль «Информационные системы в управлении организацией»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теория информации, данные, знания» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 13.07.2023 г. №586н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по информационным системам»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 926 от 19.09.2017;

- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Информационные системы в управлении организацией») подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛУТУ (протокол №3 от 20.03.2025).

Обучение по образовательной программе 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Информационные системы в управлении организацией») осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – углубленное изучение понятий «информация», «данные», «знания», методов и принципов информационного подхода и его приложений к процессам в информационной системе.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний об основных принципах и методах информационного подхода к изучению объектов профессиональной деятельности;

- формирование умений применять принципы информационного подхода для анализа и проектирования информационных систем;

- практическое применение теоретико-информационных методов к решению профессиональных задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **ОПК-1** – способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия, теоремы и методы теории информации;
- способы описания информационных характеристик источников и каналов связи; методы их оценивания (в т.ч. в условиях действия помех);
- основные принципы и способы кодирования и декодирования, характеристики кодов разного типа, их применение в различных информационных системах;
- методы и алгоритмы сжатия данных;
- закономерности протекания, структуру, состав и свойства информационных процессов в искусственных системах и методы анализа этих процессов;

уметь:

- вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность);
- производить анализ и выбор систем кодирования информации по заданным условиям избыточности и помехоустойчивости;
- проводить оценку информационных характеристик источников информации и каналов связи;
- применять методы количественной оценки информации, содержащейся в различных массивах данных;
- использовать необходимые методы сжатия данных;
- применять информационный подход для решения профессиональных задач;

владеть:

- методами кодирования / декодирования информации для решения различных задач;
- методами анализа источников и каналов информации;
- методами теории информации для анализа информационных систем и их компонент.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория информации, данные, знания» относится к блоку факультативных дисциплин (модулей) учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра общепрофессиональных компетенций в рамках выбранного направления подготовки.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика	Теория систем и системный анализ	Моделирование и анализ систем Выполнение выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**Общая трудоемкость дисциплины**

Вид учебной работы	Всего академических часов
Контактная работа с преподавателем*:	36,25
лекции (Л)	18
практические занятия (ПЗ)	-
лабораторные работы (ЛР)	18
промежуточная аттестация (ПА)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	35,75

Вид учебной работы	Всего академических часов
изучение теоретического курса	16
подготовка к текущему контролю	15
курсовая работа (курсовой проект)	-
подготовка к промежуточной аттестации	4,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	2/72

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Введение в теорию информации, данных, знаний	4	-	2	6	6
2	Раздел 2. Энтропия и информация	4	-	2	6	6
3	Раздел 3. Кодирование информации	2	-	8	10	7
4	Раздел 4. Источники информации	4	-	4	8	6
5	Раздел 5. Каналы связи	4	-	2	6	6
Итого по разделам:		18	-	18	36	31
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	4,75
Всего		72				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Введение в теорию информации, данных, знаний

Основные понятия теории информации. Свойства информации. Формы адекватности информации. Меры информации. Качество информации. Характеристики непрерывной и дискретной информации. Информация, данные, знания.

Задачи теории информации. Принципы хранения, измерения, обработки и передачи информации. Схема передачи информации. Базовые понятия: информация, канал связи, шум, кодирование.

Раздел 2. Энтропия и информация

Энтропия дискретной случайной величины. Энтропия сложной системы. Энтропия в случае равновероятных возможностей. Энтропия в случае неравновероятных возможностей и ее свойства. Условная энтропия. Количество информации. Взаимная энтропия и взаимная информация. Свойства энтропии и информации.

Раздел 3. Кодирование информации и сжатие данных

Основные задачи кодирования. Принципы кодирования. Основные теоремы Шеннона о кодировании. Кодирование и декодирование. Эффективное и помехоустойчивое кодирование. Оптимальные коды. Линейные коды. Циклические коды. Сверхточные коды. Эффективные коды: код Шеннона-Фано, код Хаффмана и их характеристики. Код с проверкой четности, код с тройным повторением, код Хэмминга. Коды с исправлением ошибок. Коды с обнаружением ошибок. Понятие префиксного кодирования. Сжатие информации. Методы сжатия данных. Метод блокирования.

Раздел 4. Источники информации

Источники информации. Дискретный источник без памяти. Теорема Шеннона об источниках. Марковские и эргодические источники информации.

Понятие сигнала и модели сигналов. Характеристики сигналов. Теорема Котельникова. Различные формы представления детерминированных сигналов.

Элементы квантовой теории информации. Передача информации квантами. Квантование информации.

Раздел 5. Каналы связи

Модель канала связи. Пропускная способность непрерывного канала связи. Дискретный канал без помех. Примеры применения общих методов вычисления пропускной способности.

Потери информации при простых помехах. Принципы передачи и приема информации при наличии помех. Емкость зашумленного канала. Теорема кодирования для канала с шумом. Основные результаты для канала с шумом и байесовский вывод.

5.3 Темы и формы практических занятий

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные работы.

№	Тема семинарских занятий	Форма проведения	Трудоемкость, час
1	Раздел 1. Введение в теорию информации, данных, знаний Определение качества информации	лабораторные работы	2
2	Раздел 2. Энтропия и информация Определение количества информации в информационной системе	лабораторные работы	2
3	Раздел 3. Кодирование информации и сжатие данных Оптимальное кодирование	лабораторные работы	2
3	Раздел 3. Кодирование информации и сжатие данных Кодирование методом Шеннона-Фано	лабораторные работы	2
4	Раздел 3. Кодирование информации и сжатие данных Кодирование методом Хаффмана	лабораторные работы	2
5	Раздел 3. Кодирование информации и сжатие данных Помехоустойчивое кодирование	лабораторные работы	2
6	Раздел 3. Кодирование информации и сжатие данных Сжатие данных Анализ современных форматов данных, использующих сжатие с потерями	лабораторные работы	2
7	Раздел 4. Источники информации Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала связи	лабораторные работы	2
8	Раздел 4. Источники информации Скорость передачи информации и пропускная способность непрерывного канала с аддитивным шумом	лабораторные работы	2
9	Раздел 5. Каналы связи Определение потерь информации	лабораторные работы	2
Итого часов:			18

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
1	Раздел 1. Введение в теорию информации, данных, знаний	выполнение практических заданий, подготовка доклада	6
2	Раздел 2. Энтропия и информация	выполнение практических заданий, подготовка доклада	6
3	Раздел 3. Кодирование информации	выполнение практических заданий, подготовка доклада	7
4	Раздел 4. Источники информации	выполнение практических заданий, подготовка доклада	6
5	Раздел 5. Каналы связи	выполнение практических заданий, подготовка доклада	6

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
6	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение источников информации, конспектов лекций, подготовка ответов на вопросы зачета	4,75
Итого:			35,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Седякин, В. П. Теория информации : учебник для вузов / В. П. Седякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 76 с. — ISBN 978-5-507-48517-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/385931 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2024	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Семахин, А. М. Теория информации : учебное пособие / А. М. Семахин. — Курган : КГУ, 2023. — 165 с. — ISBN 978-5-4217-0643-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393566 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2023	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Попов, И. Ю. Теория информации / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-44279-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218870 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Чуканов, С. Н. Теория информации : учебное пособие / С. Н. Чуканов. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8149-3526-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/343790 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
5	Котенко, В. В. Теория информации: учебное пособие: [16+] / В. В. Котенко. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. — 240 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561095 . — Библиогр.: с. 232-233. — ISBN 978-5-9275-2370-2. — Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Волынская, А. В. Теория информации: учебно-методическое пособие / А. В. Волынская, Г. А. Черезов. — Екатеринбург, 2018. — 32 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121385 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Прикладная теория информации: учебное пособие. — Рязань: РГРТУ, 2015. — 48 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168053 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Осокин, А. Н. Теория информации: учебное пособие / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. — Томск: ТПУ, 2014. — 2006 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62935 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Университетская

библиотека онлайн (<http://biblioclub.ru/>), содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. – URL: <http://www.garant.ru/>. – Режим доступа: свободный.
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus компании Elsevier. – URL: <https://www.scopus.com/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. – URL: <http://www.gks.ru/>. – Режим доступа: свободный.
2. Научная электронная библиотека elibrary. – URL: <http://elibrary.ru/>. – Режим доступа: свободный.
3. Экономический портал. – URL: <https://institutiones.com/> – Режим доступа: свободный.
4. Информационная система РБК. – URL: <https://ekb.rbc.ru/>. — Режим доступа: свободный.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-1 – способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: выполнение практических заданий, представление докладов

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы зачета (промежуточный контроль формирования компетенции ОПК-1):

«зачтено» – обучающийся демонстрирует отличное знание основных разделов программы изучаемого курса, базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, последовательно и логично излагает теоретический материал, уверенно приводит примеры практического применения информационного подхода для решения различных профессиональных задач;

«зачтено» – обучающийся демонстрирует хорошее знание основных разделов программы изучаемого курса, базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности; приводит примеры практического применения информационного подхода для решения различных профессиональных задач;

«зачтено» – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса, базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы применения полученных знаний, допустил 1-2 фактические ошибки при ответе, последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская некоторые нарушения последовательности изложения и ряд неточностей; с трудом приводит примеры практического применения информационного подхода для решения различных профессиональных задач;

«не зачтено» – обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса, базовых понятий и фундаментальных проблем; при ответе допускает значительное количество фактических ошибок; у обучающегося отсутствуют необходимые умения и навыки, имеются затруднения в изложении материала, последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская некоторые нарушения последовательности изложения и ряд неточностей; с трудом приводит примеры практического применения информационного подхода для решения различных профессиональных задач;

Критерии оценивания докладов (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

«отлично»: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«хорошо»: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«удовлетворительно»: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«неудовлетворительно»: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

«отлично»: студент демонстрирует умения на высоком уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

«хорошо»: студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации;

«удовлетворительно»: студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по формируемой компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации;

«неудовлетворительно»: студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков; студентом демонстрируется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Информация и данные. Кодирование. Цифровые коды. Понятие об экономичном кодировании.
2. Различные подходы к измерению информации и их применение.

3. Структурные меры информации.
4. Статистический подход к измерению информации.
5. Вероятностный подход к измерению количества информации. Энтропия Шеннона. Семантическая информация.
6. Взаимная информация и информационная дивергенция. Энтропия источников. Теоремы Шеннона об источниках.
7. Системы передачи информации.
8. Основные задачи кодирования.
9. Эффективное кодирование. Теорема Шеннона о кодировании для канала без шума.
10. Кодирование Шеннона-Фэно.
11. Кодирование Хаффмана.
12. Помехоустойчивое кодирование. Теорема Шеннона о кодировании для канала с шумом.
13. Код с проверкой четности. Код с тройными повторениями.
14. Код Хэмминга.
15. Сжатие с потерями. Основные методы и форматы данных.
16. Понятие сигнала и его модели.
17. Основные преобразования сигналов.
18. Информационные характеристики источника сообщений.
19. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона).
20. Математическая модель канала связи. Емкость канала. Прямая и обратная теоремы кодирования. Предельные скорости передачи данных через канал без помех/с помехами.
21. Информационные характеристики канала связи.

Примерные темы для докладов (текущий контроль)

1. Шифрование подстановкой и раскрытие шифра методом частотного анализа.
2. Оптимальное кодирование
3. Квантовая теория информации. Квантовые алгоритмы
4. Фрактальные методы сжатия данных
5. Применение вейвлет-преобразований при сжатии данных с потерями.
6. Арифметическое кодирование.
7. Адаптивные алгоритмы.
8. Методы Лемпела-Зива.
9. Временные и спектральные характеристики дискретных сигналов.
10. Матричное кодирование.
11. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды
12. Полиномиальные коды.
13. Коды Боуза-Чоудхури-Хоккенгема.
14. Циклические избыточные коды.
15. Сверточные коды.

Примерные практические задания (текущий контроль)

1. Определить количество информации (по Хартли), содержащееся в системе, информационная емкость которой характеризуется десятичным числом Q . Закодировать это число по двоичной системе счисления.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q	500	1000	750	1250	250	1500	650	900	1100	1600

2. Определить среднее количество информации, содержащееся в сообщении, используемом три независимых символа S_1, S_2, S_3 . Известны вероятности появления символов $p(S_1)=p_1, p(S_2)=p_2, p(S_3)=p_3$. Оценить избыточность сообщения.

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
p_1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,15	0,1	0,2	0,2	0,05	0,15

p_2	0,15	0,1	0,15	0,3	0,2	0,4	0,25	0,3	0,15	0,25
p_3	0,75	0,7	0,55	0,6	0,65	0,5	0,55	0,5	0,8	0,6

3. В условии предыдущей задачи учесть зависимость между символами, которая задана матрицей условных вероятностей $P(S_j / S_i)$.

$$\begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,1 & 0,5 & 0,4 \end{pmatrix}$$

4. Алфавит передаваемых сообщений состоит из независимых букв S_i . Вероятности появления каждой буквы в сообщении заданы. Определить и сравнить эффективность кодирования сообщений методом Хаффмана при побуквенном кодировании и при кодировании блоками по две буквы.

№	$p(S_i)$	№	$p(S_i)$
41	(0,6;0,2;0,08;0,12)	46	(0,7;0,2;0,06;0,04)
42	(0,7;0,1;0,07;0,13)	47	(0,6;0,3;0,08;0,02)
43	(0,8;0,1;0,07;0,03)	48	(0,5;0,2;0,11;0,19)
44	(0,5;0,3;0,04;0,16)	49	(0,5;0,4;0,08;0,02)
45	(0,6;0,2;0,05;0,15)	50	(0,7;0,2;0,06;0,04)

5. Декодировать полученное сообщение c , если известно, что использовался (7, 4) – код Хэмминга. Провести кодирование кодом с проверкой четности.

№	c	№	c
51	1100011	56	1011011
52	1010011	57	1010101
53	1101101	58	0110111
54	1101001	59	1110101
55	1100111	60	1000101

6. Определить пропускную способность канала связи, по которому передаются сигналы S_i . Помехи в канале определяются матрицей условных вероятностей $P(S_j / S_i)$. За секунду может быть передано $N = 10$ сигналов.

$$\begin{pmatrix} 0,2 & 0,8 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,8 \\ 0,8 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$$

7. Если средняя скорость чтения составляет 160 слов в минуту (одно слово – в среднем 6 символов), то за четыре часа непрерывного чтения можно прочитать _____ Кбайт текста (принять однобайтный код символов).

8. Имеется сообщение объемом 223 бит. В мегабайтах объем этого сообщения равен ...

9. Информационный объем сообщения равен произведению количества символов в сообщении на разрядность кода символа. В Unicode каждый символ занимает 2 байта, т. е. 16 битов. В кодировке ASCII – 8 бит. Разница равна 8 битам.

10. Модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/сек, для передачи 100 страниц текста в 30 строк по 60 символов каждая в кодировке ASCII потребуется _____ сек.

11. Сообщение содержит 4096 символов. Объем сообщения при использовании равномерного кода составил 1/512 Мбайт. Мощность алфавита, с помощью которого записано данное сообщение, равна...

Для решения задачи используйте формулу Хартли $N=2^i$, где N – мощность алфавита, i – сколько бит понадобится для кодирования одного символа.

12. Объем текстовой информации в сообщении на 40 страницах (на странице 40 строк по 80 символов в каждой) в кодировке ASCII равен... (результат должен быть в килобайтах).

13. При перекодировке сообщения из кода Unicode в код ASCII объем сообщения изменился на 1/512 Мбайта. Сообщение содержит _____ символов.

14. Скорость передачи данных через ADSL-соединение (модем) равна 256000 бит/сек. Передача файла через это соединение по времени заняла 2 мин. Определите размер файла в килобайтах.

15. Сообщение из 50 символов было записано в 8-битной кодировке Windows-1251. После вставки в текстовый редактор сообщение было перекодировано в 16-битный код Unicode. Количество памяти, занимаемое сообщением, увеличилось на _____ байт.

16. Существует _____ различных последовательностей из символов «А» и «В», длиной ровно в пять символов.

Использовать для решения задачи формулу $N=XY$, где N – количество различных последовательностей, X – количество символов, Y – длина.

17. Шифрование подстановкой и раскрытие шифра методом частотного анализа.

Продемонстрировать уязвимость "шифра простой замены" по отношению к частотному анализу.

Выполнить частотный анализ открытого текста_1 (не менее 100 тыс. знаков). Выполнить шифрование простой заменой текста_2 (не менее 100 тыс. знаков). Выполнить частотный анализ шифротекста_2. Сопоставив результаты частотного анализа, восстановить ключ (таблицу подстановки). С использованием восстановленного ключа расшифровать случайно выбранную строку шифротекста_2.

18. Кодирование методом Шеннона-Фано.

Выполнить сжатие данных методом Шеннона-Фано. Продемонстрировать на примерах преимущества и недостатки использованного алгоритма.

19. Кодирование методом Хаффмана.

Выполнить сжатие данных методом Хаффмана. Продемонстрировать на примерах преимущества и недостатки использованного алгоритма.

20. Арифметическое кодирование

Выполнить арифметическое кодирование. В случае, если в предыдущей работе был использован неадаптивный метод Хаффмана, применить адаптивное арифметическое кодирование. Продемонстрировать на примерах преимущества и недостатки использованного алгоритма.

21. Код Хемминга

Реализовать (7,4) и (9,5) коды Хемминга. Выполнить сравнительный анализ избыточности и корректирующей мощности кодов.

22. Помехоустойчивое кодирование.

Реализовать один из рассмотренных алгоритмов помехоустойчивого кодирования. Продемонстрировать на примерах преимущества и недостатки использованного алгоритма.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформ-х компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся свободно и уверенно использует информационный подход и методы моделирования в профессиональной деятельности: знает закономерности

		протекания информационных процессов в искусственных системах и методы анализа этих процессов; умеет проводить оценку информационных характеристик информации, источников и каналов связи; владеет методами теории информации для анализа информационных систем и их компонент.
Хороший	«зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся с незначительными наставлениями использует информационный подход и методы моделирования в профессиональной деятельности: знает закономерности протекания информационных процессов в искусственных системах и методы анализа этих процессов; умеет проводить оценку информационных характеристик информации, источников и каналов связи; владеет методами теории информации для анализа информационных систем и их компонент.
Средний	«зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством использовать информационный подход и методы моделирования в профессиональной деятельности: знает закономерности протекания информационных процессов в искусственных системах и методы анализа этих процессов; умеет проводить оценку информационных характеристик информации, источников и каналов связи; владеет методами теории информации для анализа информационных систем и их компонент, однако делает это с ошибками и нуждается в руководстве своей деятельности.
Низкий	«не зачтено»	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не может использовать информационный подход и методы моделирования в профессиональной деятельности: не знает закономерности протекания информационных процессов в искусственных системах и методы анализа этих процессов либо обладает фрагментарными знаниями; не умеет проводить оценку информационных характеристик информации, источников и каналов связи; не владеет методами теории информации для анализа информационных систем и их компонент.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы – систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний с использованием современных информационных технологий и рекомендованных литературных источников.

Самостоятельная работа включает:

- работу с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами,
- подготовку к лекциям и практическим занятиям,
- выполнение и подготовку отчетов по практическим заданиям,
- подготовку и отчет по теме для самостоятельного изучения в виде докладов,
- подготовку к зачету.

Работа с конспектом лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Подготовка к лабораторным занятиям: выполняется одно или несколько лабораторных заданий, сформулированных в работе для самостоятельного выполнения. Цель – формирование умений и навыков применения теоретических положений, рассмотренных на лекциях, для

решения практических задач. Необходимо выполнить задания, используя материалы конспектов лекций, практических заданий, дополнительной литературы. Решения оформляются и сдаются преподавателю.

Цель выполнения самостоятельных практических заданий – приобретение навыков выбора и реализации методов информационного подхода для анализа информации, информационных процессов, протекающих в информационной системе.

При выполнении практических заданий используются электронные учебно-методические материалы по курсу, размещенные в ЭИОС университета.

Для подготовки доклада предлагаются варианты тем. Содержание вопроса зависит от выбранного варианта. Студент самостоятельно изучает вопрос, анализируя рекомендуемую литературу. Работа представляется преподавателю на проверку до начала экзаменационной сессии. Защита докладов проходит в форме собеседования во время консультаций.

Подготовка к зачету предполагает изучение лекционного материала и восстановление в памяти изученного в ходе выполнения лабораторной работы материала, который необходим для защиты лабораторной работы, понимания нового материала, подготовки к зачету. Работа с учебником, лекцией, лабораторным практикумом, сетью Интернет.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – инструмент для организации и проведения видеовстреч, распространяется по лицензии Shareware; Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware; Сферум (<https://sferum.ru/?p=start>) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; ouGile (<https://ru.yougile.com/>) – система управления проектами и общения, планировщик задач, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware; Видеозвонки Mail.ru (<https://calls.mail.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare; Shtab (<https://shtab.app/>) – планировщик задач, распространяется по лицензии FreeWare; Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>), распространяется по лицензии trialware;

- для управления удаленной работой, командой: Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для управления командой, распространяется по лицензии trialware; VK WorkSpace (<https://biz.mail.ru/>) – платформа для совместной удаленной работы (почта, сервис для коммуникаций, хранилище), распространяется по лицензии trialware;

- для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware; Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для создания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии Shareware; @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов,

распространяется по лицензии Shareware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения: при проведении практических занятий используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование аудиоматериалов и видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия - бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия – бессрочно;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Ноутбук или компьютер. Учебная мебель
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационно-образовательную среду.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационно-образовательную среду.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Стеллажи. Раздаточный материал