



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информационно-измерительных систем



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК
«Б1.О.10.05 ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность(профиль) подготовки: Организация и технология защиты информации

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Профессор кафедры Информационно-измерительных систем,
д.т.н., старший научный сотрудник Полтавский А. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Минобрнауки от 17.11.2020 № 1427

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	14.12.2023, № 7-23

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся способности решать задачи, связанные с методами обработки информации на основе современных информационных технологий (СИТ), оценкой эффективности выбора той или иной технологии, а также с самостоятельной разработкой с применением СИТ обработки информации, защиты данных.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование основных понятий теории информации и современных информационных технологий, особенностях применения СИТ в процессе подготовки принятия управленческих решений для коммуникационных и телекоммуникационных задач;
- освоение навыков определения целевых функций СИТ, оценки базовых моделей эффективности, поиска эффективных методов и использования СИТ при реализации проектов по обработке и защите информации;
- получение основных компетенций по предварительной разработке технологии СИТ на основе теории информации, её реализации с учетом внешних и внутренних факторов;
- формирование умений применять полученные знания в профессиональной деятельности, решать практические задачи согласно алгоритмам и программам при организации и реализации телекоммуникационных проектов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 основные математические методы и статистические подходы, применяемые в машинном обучении для анализа данных и проведения экспериментов

ОПК-3.1/Зн2 современные методики проведения экспериментальных исследований в области машинного обучения, включая методы сбора, обработки и анализа данных

ОПК-3.1/Зн3 методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 выбирать адекватные математические методы и алгоритмы для решения конкретных задач машинного обучения с учетом особенностей данных и целей исследования

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 навыками работы с вычислительными платформами и программными средствами для проведения экспериментов и измерений

ОПК-3.2 Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 основные методы обработки экспериментальных данных в машинном обучении: предобработка, очистка, нормализация, масштабирование

ОПК-3.2/Зн2 принципы интерпретации результатов машинного обучения и критерии оценки качества моделей

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 обрабатывать экспериментальные данные с использованием математических и статистических методов для подготовки к анализу

Владеть:

ОПК-3.2/Нв2 методиками визуализации данных для эффективного представления результатов экспериментов и поддержки принятия решений

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.10.05 «Теория информации» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
3 семестр	72	2	34	38	Зачет
Всего	72	2	34	38	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Элементы теории вероятности и математической статистики	19	10	9	ОПК-3.1
Тема 1.1. Энтропия как мера вероятностной неопределённости в моделях атак	9	5	4	

Тема 1.2. Статистические тесты на случайность последовательностей ключей	10	5	5	
Раздел 2. Введение в теорию информации	10	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 2.1. Исторические основы: от Больцмана к Шеннону в контексте ИБ	5	2	3	
Тема 2.2. Взаимная информация для анализа корреляций в шифротекстах	5	2	3	
Раздел 3. Теория информации по Шеннону	16	8	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 3.1. Теорема Шеннона о кодировании источника и пределы сжатия	8	4	4	
Тема 3.2. Канальная ёмкость и стойкость к шумам в защищённых каналах	8	4	4	
Раздел 4. Алгоритмическая теория информации	15	8	7	ОПК-3.2
Тема 4.1. Колмогоровская сложность для оценки истинной случайности данных	7	4	3	
Тема 4.2. Универсальное предсказание и детекция шаблонов в трафике	8	4	4	
Раздел 5. Простейшие алгоритмы сжатия информации	5	2	3	ОПК-3.1
Тема 5.1. Код Хаффмана: построение и эффективность для текстовых сообщений	5	2	3	
Раздел 6. Алгоритм сжатия JPEG	7	2	5	ОПК-3.2
Тема 6.1. Энтропийное кодирование JPEG и стеганографические атаки	7	2	5	
Итого	72	34	38	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Элементы теории вероятности и математической статистики

Тема 1.1. Энтропия как мера вероятностной неопределённости в моделях атак

Основные теоремы теории вероятностей и формулы математической статистики. Основы теории случайных процессов и случайных функций.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Статистические тесты на случайность последовательностей ключей

Дискретные и непрерывные случайные процессы. Марковские случайные процессы. Области применения положений теории случайных функций и марковских процессов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Введение в теорию информации

Тема 2.1. Исторические основы: от Больцмана к Шеннону в контексте ИБ

Современные направления и основные школы теории информации. Предмет и функции теории информации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.2. Взаимная информация для анализа корреляций в шифротекстах

Основные понятия, категории, и законы. Методы познания информационных процессов и систем

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Теория информации по Шеннону

Тема 3.1. Теорема Шеннона о кодировании источника и пределы сжатия

Определения и понятия энтропии в теории информации. Дискретная и непрерывная энтропии случайных процессов. Взаимная энтропия

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 3.2. Канальная ёмкость и стойкость к шумам в защищённых каналах

Избыточность информации. Энтропийный критерий. Теоремы Кл. Шеннона. Кодирование информации. Моделирование систем и показателей информационной энтропии

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 4. Алгоритмическая теория информации

Тема 4.1. Колмогоровская сложность для оценки истинной случайности данных

Введение в алгоритмическую теорию информации. Связь алгоритмической ТИ

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 4.2. Универсальное предсказание и детекция шаблонов в трафике

Связь алгоритмической ТИ по Шеннону. Простая Колмогоровская сложность

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 5. Простейшие алгоритмы сжатия информации

Тема 5.1. Код Хаффмана: построение и эффективность для текстовых сообщений

Реализация простейшего алгоритма сжатия RLE

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 6. Алгоритм сжатия JPEG

Тема 6.1. Энтропийное кодирование JPEG и стеганографические атаки

Финальный этап сжатия. Встраивание в коды Хаффмана/интервалы. Обнаружение по статистике (хи-квадрат, энтропия), forensic-анализ артефактов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 3 семестр.

Зачет оценивается по следующей шкале:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Элементы теории вероятности и математической статистики

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1

Тема 1.1. Энтропия как мера вероятностной неопределённости в моделях атак

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое условие обязательно выполняется для вероятностей событий, образующих полную группу?

1. Сумма вероятностей меньше 1
2. Сумма вероятностей равна 0
3. Сумма вероятностей равна 1
4. Произведение вероятностей равно 1

2. Какая характеристика случайной величины показывает наиболее вероятное значение (пик распределения)?

1. Дисперсия
2. Медиана
3. Мода
4. Математическое ожидание

3. Чему равна вероятность достоверного события?

1. 0
2. 0.5
3. 1
4. Бесконечности

4. Как называется функция, описывающая вероятность того, что случайная величина примет значение, строго меньшее заданного аргумента x ?

1. Плотность распределения
2. Функция распределения
3. Функция правдоподобия
4. Характеристическая функция

Тема 1.2. Статистические тесты на случайность последовательностей ключей

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Для независимых случайных величин X и Y , чему равна дисперсия их суммы $D(X+Y)$?

1. $D(X) - D(Y)$

2. $D(X) + D(Y)$
3. $D(X) * D(Y)$
4. $D(X) / D(Y)$

2. Что является предметом изучения теории информации?

1. Смысл передаваемых сообщений
2. Ценность информации для потребителя
3. Процессы хранения, преобразования и передачи данных
4. Способы шифрования данных

3. Какой вклад в развитие теории информации внес Ральф Хартли?

1. Предложил статистическую теорию информации
2. Предложил логарифмическую меру информации для равновероятных событий
3. Разработал алгоритм сжатия JPEG
4. Создал первую ЭВМ

4. Согласно Хартли, количество информации в сообщении о событии, которое имеет N равновероятных состояний, вычисляется как:

1. $\log(N) / \log(2)$
2. $\log_2(N)$
3. $\ln(N)$
4. $N / 2$

Раздел 2. Введение в теорию информации

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 2.1. Исторические основы: от Больцмана к Шеннону в контексте ИБ

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В чем заключается основная идея вероятностного подхода к измерению информации (подход Клода Шеннона)?

1. Информация измеряется объемом записанных данных
2. Информация измеряется временем передачи
3. Информация измеряется степенью уменьшения неопределенности знаний
4. Информация не может быть измерена

2. Как в теории информации Шеннона называется мера неопределенности случайной величины?

1. Объем
2. Энтропия
3. Избыточность
4. Дисперсия

3. В каких единицах обычно измеряется энтропия, если логарифм в формуле Шеннона берется по основанию 2?

1. Натах
2. Дитах
3. Битах
4. Байтах

4. При каком распределении вероятностей дискретная энтропия достигает своего максимального значения?

1. Когда одно из событий достоверно
2. Когда вероятности распределены по экспоненте
3. Когда все события равновероятны
4. Когда вероятности распределены по Гауссу

Тема 2.2. Взаимная информация для анализа корреляций в шифротекстах

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое избыточность источника информации?

1. Разница между максимально возможной и фактической энтропией источника
2. Количество повторяющихся символов в сообщении
3. Мера неоправданного увеличения длины сообщения
4. Способность источника выдавать ложные сигналы

2. Какое из утверждений лучше всего описывает первую теорему Шеннона (теорему о кодировании для канала без шума)?

1. Скорость передачи по каналу с шумом не может превышать его пропускную способность
2. Существует способ кодирования, позволяющий сделать среднюю длину кода сколь угодно близкой к энтропии источника
3. Для обнаружения ошибки необходимо добавлять четность
4. Любой код можно сжать без потерь

3. Что такое взаимная информация?

1. Информация, содержащаяся в одном случайном событии о другом
2. Сумма энтропий двух источников
3. Мера количества информации, полученной о случайной величине X в результате наблюдения за величиной Y
4. Информация, переданная по двум каналам связи

4. Чему равна энтропия $H(X)$ для детерминированной (константы) случайной величины?

1. 1 бит
2. Бесконечности
3. 0
4. Логарифму количества состояний

Раздел 3. Теория информации по Шеннону

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 3.1. Теорема Шеннона о кодировании источника и пределы сжатия

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Чему равна энтропия источника, генерирующего два равновероятных символа?

1. 1 бит
2. 0 бит
3. 2 бита
4. 0.5 бита

2. Основателем алгоритмической теории информации считается:

1. Клод Шеннон
2. Ральф Хартли
3. Дэвид Хаффман
4. Андрей Колмогоров

3. Что в алгоритмической теории информации понимается под сложностью (или энтропией) Колмогорова?

1. Количество бит в файле
2. Минимальная длина программы, которая может вывести данную строку (или файл)
3. Время, необходимое для сжатия файла
4. Степень сжатия архиватором ZIP

4. Какая строка (последовательность) имеет наибольшую колмогоровскую сложность?

1. Строка, состоящая из одних нулей (00000000)
2. Периодическая строка (01010101)

- 3.Случайная строка, не поддающаяся сжатию (например, результат подбрасывания монеты)
- 4.Строка "aaaaaaaa"

Тема 3.2. Канальная ёмкость и стойкость к шумам в защищённых каналах

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Согласно алгоритмической теории информации, файл считается случайным (несжимаемым), если:
 - 1.Он содержит много букв
 - 2.Он зашифрован
 - 3.Его колмогоровская сложность равна (или почти равна) его длине
 - 4.Он имеет расширение .exe
2. Какое базовое свойство сообщений используют все алгоритмы сжатия без потерь?
 - 1.Высокую энтропию
 - 2.Наличие шума
 - 3.Наличие избыточности
 - 4.Случайность данных

Раздел 4. Алгоритмическая теория информации

Контролируемые ИДК: ОПК-3.2

Тема 4.1. Колмогоровская сложность для оценки истинной случайности данных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В чем заключается идея алгоритма сжатия RLE (Run-Length Encoding)?
 - 1.Замена часто встречающихся блоков более короткими кодами
 - 2.Замена повторяющихся последовательностей символов (серий) на пару (символ, количество)
 - 3.Построение дерева Хаффмана
 - 4.Применение скользящего окна
2. Для какого типа данных алгоритм RLE наиболее эффективен?
 - 1.Текстовый файл на русском языке
 - 2.Исполняемый файл (.exe)
 - 3.Растровое изображение с большими областями одного цвета (например, схема или чертеж)
 - 4.Зашифрованный файл

Тема 4.2. Универсальное предсказание и детекция шаблонов в трафике

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой принцип лежит в основе кода Хаффмана?
 - 1.Замена каждого символа кодом фиксированной длины
 - 2.Присвоение наиболее частым символам самых коротких кодовых слов
 - 3.Учет контекста и предсказание следующего символа
 - 4.Поиск одинаковых подстрок во всем файле
2. Почему код Хаффмана относится к префиксным кодам?
 - 1.Потому что он самый короткий
 - 2.Потому что он работает только с буквами
 - 3.Потому что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова
 - 4.Потому что он использует таблицу ASCII

Раздел 5. Простейшие алгоритмы сжатия информации

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1

Тема 5.1. Код Хаффмана: построение и эффективность для текстовых сообщений

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Чем отличается арифметическое кодирование от кода Хаффмана?
 1. Оно всегда хуже сжимает
 2. Оно кодирует весь поток данных в одно число (дробь) из интервала $[0, 1)$, а не каждый символ отдельно
 3. Оно используется только в JPEG
 4. Оно работает только с двоичными данными
2. JPEG — это алгоритм сжатия:
 1. С потерями (lossy)
 2. Без потерь (lossless)
 3. Универсальный (может работать в обоих режимах, но обычно с потерями)
 4. Только для черно-белых изображений

Раздел 6. Алгоритм сжатия JPEG

Контролируемые ИДК: ОПК-3.2

Тема 6.1. Энтропийное кодирование JPEG и стеганографические атаки

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. На каком этапе сжатия JPEG происходит основная потеря информации, незаметная для человеческого глаза?
 1. Перевод в цветовое пространство YCbCr
 2. Применение дискретного косинусного преобразования (ДКП)
 3. Квантование частотных коэффициентов
 4. Финальное кодирование (код Хаффмана)
2. Для чего в алгоритме JPEG применяется дискретное косинусное преобразование (ДКП) к блокам изображения 8x8 пикселей?
 1. Для шифрования изображения
 2. Для перевода пространственной информации в частотную (отделение низких частот от высоких)
 3. Для увеличения размера изображения
 4. Для преобразования цветного изображения в черно-белое

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Вопросы/Задания:

1. К какому виду информации относится "специальная"?
2. Как называется совокупность символов и правил, с помощью которых создаются осмысленные сообщения?
3. Каково математическое ожидание выпадения очков при бросании игральной кости?
4. Что является теоретической основой изучения информационных процессов с помощью информационных технологий?

5. Сколько вариантов экзаменационных билетов из четырёх вопросов можно составить, имея список из 20 вопросов?
6. Как называется явление, которое при неоднократном повторении одного и того же опыта протекает каждый раз по-разному?
7. Корреляция результатов измерения одной и той же переменной на одних и тех же объектах - это?
8. В чем принципиальное различие между синтаксическим, семантическим и прагматическим уровнями передачи информации? На каком из этих уровней работает теория информации по Шеннону?
9. Сформулируйте аксиоматику Колмогорова для теории вероятностей. Какие три основные аксиомы лежат в основе вероятностного пространства?
10. Какие виды событий в теории вероятностей называются независимыми? Приведите условие независимости двух событий через их вероятности.
11. Какой параметр дискретной случайной величины характеризует разброс ее значений относительно математического ожидания? Запишите формулу для его вычисления.
12. В чем заключается суть логарифмической меры информации Хартли и почему логарифм берется именно по основанию 2?
13. Объясните, почему энтропия источника по Шеннону является мерой неопределенности. Что произойдет с энтропией, если источник генерирует полностью детерминированную последовательность?
14. Почему энтропия сложной системы, состоящей из двух независимых подсистем, равна сумме энтропий этих подсистем? Ответ поясните.
15. Каков физический смысл условной энтропии $H(Y|X)$? Как она связана с потерями информации при передаче сигнала по каналу связи?
16. Что такое взаимная информация и чем она отличается от собственной информации события? При каком условии взаимная информация равна нулю?
17. Сформулируйте первую теорему Шеннона для канала без помех. Какое практическое значение она имеет для разработки алгоритмов сжатия данных?
18. В чем заключается принципиальное отличие алгоритмической теории информации (Колмогорова) от классической статистической теории (Шеннона)?
19. Что такое сложность по Колмогорову? Приведите пример строки с низкой сложностью и строки с высокой сложностью (близкой к длине).
20. Почему случайная строка (например, результат подбрасывания монеты) является несжимаемой с точки зрения алгоритмической теории информации?

21. Какие методы сжатия относятся к группе статистических (вероятностных) методов? Кратко опишите принцип работы одного из них.

22. В чем состоит основная идея словарных методов сжатия (LZ-алгоритмов)? Чем словарный подход принципиально отличается от статистического кодирования Хаффмана?

23. Для какого типа данных алгоритм RLE (Run-Length Encoding) будет максимально эффективен, а для какого может даже увеличить размер файла? Ответ поясните.

24. Почему код Хаффмана относится к префиксным кодам и каким свойством обладают префиксные коды, важным для декодирования?

25. В чем заключается принципиальное различие между арифметическим кодированием и кодом Хаффмана? Какой из этих методов теоретически ближе к энтропийному пределу?

26. Какие этапы включает в себя процесс сжатия изображения по стандарту JPEG? Какой из этапов является основным источником потерь информации?

27. Зачем в алгоритме JPEG выполняется переход из цветового пространства RGB в YCbCr и дискретное косинусное преобразование (ДКП) блоков 8x8?

28. Что такое квантование в контексте сжатия JPEG и почему человеческий глаз менее чувствителен к ошибкам квантования высокочастотных составляющих?

29. Можно ли применить алгоритм сжатия JPEG к текстовому документу? Почему такой подход приведет к необратимой потере данных, а не к сжатию?

30. Как связаны между собой понятия энтропии Шеннона и избыточности языка? Приведите пример естественного языка с высокой избыточностью и объясните, почему это полезно для помехоустойчивости.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Основы автоматического регулирования и управления типовыми объектами информационно - измерительных систем: Учеб. пособие. Часть 1. /ФГБОУВО "Московский гос. ун-т геодезии и картографии" (МИИГАиК). / А.В. Полтавский, А.А. Майоров, Н.К. Юрков, А.В. Матерухин, П.И. Савостин. - ООО "Сам Полиграфист", 2022. - 179 - 978-5-00166-800-8. - Текст: непосредственный.

2. Горячкин О. В. Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости: учебное пособие: учебное пособие / О. В. Горячкин. - Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 94 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/77235.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Горячкин О. В. Теория информации и кодирования. Часть 2: учебное пособие: учебное пособие / О. В. Горячкин. - Теория информации и кодирования. Часть 2 - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 138 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/75413.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Башмакова И. Б. Теория вероятностей: учебное пособие: учебное пособие / И. Б. Башмакова, И. И. Кораблёва, С. С. Прасников. - Теория вероятностей - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 108 с. - 978-5-9227-0665-0. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/66841.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Веретельникова Е. Л. Теория вероятностей. Случайные события: учебное пособие: учебное пособие / Е. Л. Веретельникова. - Теория вероятностей. Случайные события - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 91 с. - 978-5-7782-4729-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127547.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Хамидуллин Р. Я. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие: учебное пособие / Р. Я. Хамидуллин. - Теория вероятностей и математическая статистика - Москва: Университет «Синергия», 2020. - 276 с. - 978-5-4257-0398-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/101341.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система "Лань"
2. <https://znanium.ru/> - Электронно-библиотечная система "Znanium"
3. <https://www.elibrary.ru/> - НЭБ eLIBRARY
4. <https://rusneb.ru/> - Национальная электронная библиотека (НЭБ)

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.

Доска настенная одноэлементная - 2 шт.
Проектор - 1 шт.

Смешанный тип

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 1 шт.
Доска настенная одноэлементная - 2 шт.
Интерактивная панель - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

Учебная аудитория

Доска настенная одноэлементная - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.