

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский
« 30 » 12 2022 г.

Сжатие и хранение информации Б1.В.ДВ.04.02
рабочая программа дисциплины

Кафедра

Информатики и вычислительной техники

Направление подготовки

09.03.01. Информатика и вычислительная техника

Профили **Интеллектуальные системы обработки информации**

Прикладные информационные системы и современные языки программирования

Формы обучения

Формы обучения

очная, заочная

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),
курсам (для заочной формы обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3	108/3	3	108/3
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		32/3		8/3
Лекции		16/3		4/3
Лабораторных работ				
Практических занятий		16/3		4/3
Семинаров				
Самостоятельная работа		76/3		100/3
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/3		1/3
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)				

Программу составил:
доцент кафедры ИВТ к.т.н. доцент Чикалов А.Н.

Рецензенты:
*ведущий научный сотрудник «Ростовский-на-Дону НИИ радиосвязи»,
д.т.н., доцент Погорелов В.А.*

Рабочая программа дисциплины
«Сжатие и хранение информации»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:
**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Направление подготовки **09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**
УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от
19 сентября 2017 г. N 929

Составлена на основании учебных планов
направления **09.03.01 Информатика и вычислительная техника,**
профилей **«Интеллектуальные системы обработки информации»,**
«Прикладные информационные системы и современные языки программирования»,
одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол №5 от 26.12.2022, и утвержденного
директором СКФ МТУСИ 26.12.2022 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
"Информатики и вычислительной техники"

Протокол от 8 12 2022 г. № 4

Зав. кафедрой  Соколов С.В.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

- _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
"Информатики и вычислительной техники"

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____ Соколов С.В.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

- _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
"Информатики и вычислительной техники"

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____ Соколов С.В.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

- _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
"Информатики и вычислительной техники"

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____ Соколов С.В.

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины "*Сжатие и хранение информации*" являются:

- приобретение системных представлений о математических и алгоритмических основах сжатия данных и их применении для обработки аудио и видео информации;
- ознакомление с популярными графическими стандартами и классическими алгоритмами сжатия, визуализации и архивации информации;
- освоение информационных технологий сжатия информации.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с *проектной деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ПК-1: способен производить разработку и отладку программного кода, интегрировать программные модули и компоненты, проектировать программное обеспечение	
Знать:	
- методы и алгоритмы сжатия и архивации информации; - основные направления развития и методы архивации и хранения информации; - методы расчета характеристик и кодирования случайных дискретных и непрерывных систем	
Уметь:	
- выбирать оптимальный и эффективный метод сжатия информации с учетом специфики поставленной задачи; - программно реализовывать алгоритмы сжатия информации с использованием языков и сред программирования; - определять структуру оптимальных моделей устройств обработки и оценивать их качество с учетом сжатия; - использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей	
Владеть:	
- основными алгоритмами, используемыми для сжатия данных; - методами расчета информационных характеристик и кодирования случайных дискретных и непрерывных систем; - информационными технологиями для осуществления сжатия и эффективного хранения данных	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.19 "Математика"
2	Б1.О.05 "Информатика"
3	Б1.О.06 "Физика"
4	Б1.В.ДВ.03.01 "Теория случайных процессов"
5	Б1.В.07 "Инженерная и компьютерная графика"
7	Б1.О.08 "Технологии языков программирования"
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.ДВ.12.01 "Проектирование сложных систем"
2	Б3.01 Государственная итоговая аттестация

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, из них 32 часа аудиторных)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2, Семестр 3					
Модуль 1: Методы сжатия данных – 50 (14+36) часов					
1.1	<u>Лекция 1. Основные понятия сжатия.</u> Базовые определения. Методы сокращения информационной избыточности. Классификация методов сжатия. Базовые стратегии сжатия. Основные характеристики	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
1.2	Количественная оценка информации. Энтропия. Единицы измерения количества информации	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.1
1.3	<u>Лекция 2. Кодирование данных.</u> Канонический алгоритм Хаффмана. Арифметическое сжатие. Другие методы кодирования	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2 Л2.1
1.4	Неравномерное кодирование дискретных источников, при известной статистике. Оптимальный побуквенный код – код Хаффмена. Код Шеннона-Фано, код Гилберта-Мура. Арифметическое кодирование. Декодирование арифметического кода	СРС	10	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.5	Кодирование дискретных источников при неизвестной статистике. Двухпроходное побуквенное кодирование. Адаптивное кодирование. Сравнение алгоритмов	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.6	<u>Практическое занятие 1. Изучение алгоритма Хаффмана.</u> Разработка словесного описания алгоритма, схемы алгоритма. Подготовка исходного текста программы. Отладка и оценка работоспособности	Пр.1	4	ПК-1	Л1.1. Л3.1
1.7	<u>Лекция 3. Методы сжатия данных без потерь.</u> Идеи словарных методов. Алгоритмы Лемпеля-Зива. Лемпеля-Зива-Велча LZW. Преобразование Барроуза-Уилера BWT. Контекстно зависимое моделирование PPM. Предварительная обработка данных	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.8	Алгоритмы кодирования, используемые архиваторами. Монотонные коды. Интервальное кодирование. Метод «стопка книг». Метод скользящего словаря (LZ-77). Алгоритм LZW (LZ-78). Предсказания по частотному совпадению. Сжатие Барроуза-Уилера	СРС	8	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.9	<u>Практическое занятие 2. Изучение алгоритма LZ.</u> Разработка словесного описания алгоритма, схемы алгоритма. Подготовка исходного текста программы. Отладка и оценка работоспособности	Пр.2	4	ПК-1	Л1.1. Л3.1
1.10	Помехоустойчивое кодирование. Общие принципы использования избыточности в блоковых кодах.	СРС	6	ПК-1	Л2.1 Л2.2

	Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий				
Модуль 2: Сжатие медиаданных – 58 (18+40) часов					
2.1	<u>Лекция 4. Методы сжатия изображений.</u> Растровые и векторные изображения, системы цветов. Алгоритмы сжатия с потерями и без потерь. Алгоритмы группового кодирования RLE. Алгоритм Лемпеля-Зива-Велча LZW. Алгоритм JPEG.	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
2.2	Отличие JPEG-2000. Фрактальное сжатие изображений	СРС	6	ПК-1	Л1.1
2.3	<u>Практическое занятие 3. Изучение алгоритма сжатия стандарта JPEG (или RLE).</u> Разработка словесного описания алгоритма, схемы алгоритма. Подготовка исходного текста программы. Отладка и оценка работоспособности. Использование библиотек для кодирования	Пр.3	4	ПК-1	Л1.1 Л3.1
2.4	<u>Лекция 5. Алгоритмы сжатия аудиосигналов.</u> Квантование. Теорема Котельникова. Степень ухудшения качества сигнала при квантовании. Алиасинг. Кодирование в частотных поддиапазонах. Стандарт MPEG. Стандарт MP3. Общая схема кодеров и декодеров. Гибридные кодеры. Сжатие речи	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
2.5	Изучение стандарта MP3. Принципы сжатия. Алгоритмы работы. Сравнение методов кодирования звука. Оценочные характеристики	СРС	4	ПК-1	Л1.12 Л2.2
2.6	<u>Лекция 6. Методы сжатия видеоданных.</u> Особенности видеоданных как объекта сжатия. Виды избыточности видеоданных. Модель видеокодека. Технология сжатия Wavelet. Сжатие 3D-видео	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.7	Основные понятия в сжатии видео. Построение простого видеокодека. Построение мощного видеокодека. Стандарты сжатия видео	СРС	4	ПК-1	Л1.1
2.8	<u>Лекция 7. Особенности современных стандартов сжатия медиаданных.</u> MPEG-2. MPEG-4. Средства и приемы обработки видео	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.9	<u>Лекция 8. Инструменты ИТ сжатия.</u> Программные и технические средства сжатия данных. Архиваторы. Сравнение программных и аппаратных средств, Качество сжатия файлов	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.10	Средства и приемы обработки видео. MMX технология. Программа VirtualDub. Программа AviSynth.. Программа Mathcad	СРС	4	ПК-1	Л1.1. Л2.1
2.11	Вейвлет методы. Понятие вейвлет-преобразования. Требования к вейвлетам. Непрерывное и дискретное преобразование. Базисные функции вейвлет-разложения. Схема вейвлет сжатия на примере одномерного сигнала. Вейвлет преобразования.	СРС	6	ПК-1	Л1.1. Л2.1

	Характеристики сжатия и качества восстановленного сигнала. Сравнение с преобразованием Фурье. Использование в современных стандартах сжатия				
2.12	<u>Практическое занятие 4. Изучение архиваторов.</u> Сравнительный анализ работы различных архиваторов с файлами разных форматов и вычисление степени сжатия для каждого архиватора	Пр.4	4	ПК-1	Л1.1 Л3.1
2.13	Технология и средства хранения информации. Системы хранения данных. Многоуровневые системы. RAID-массивы. Аппаратная и программная организация. Облачное хранение. Типы носителей. Устройства хранения. Резервирование. Сравнение технологий	СРС	6	ПК-1	Л1.1. Л2.1
2.14	Препроцессинг текстов и нетекстовых данных. Алгоритм Барроуза-Вилье (без потерь)	СРС	4	ПК-1	Л1.1. Л2.1
2.15	Современные стандарты сжатия данных. Архиваторы Zip, gZip, Rar, 7-Zip. Форматы GIF, PNG, JPEG, TIFF. Форматы ALAC, FLAC, RAL, MPEG-4 ALS, WavPack, WMA, MP3. Форматы DivX, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, RealMedia, WindowsMediaVideo.	СРС	6	ПК-1	Л1.1. Л2.1
Итого			108		

4.2. Заочная форма обучения, 5 лет (всего 108 часов, из них 8 часов аудиторных)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3					
Модуль 1: Методы сжатия данных – 50 (4+46) часов					
1.1	<u>Лекция 1. Основные понятия сжатия.</u> Базовые определения. Методы сокращения информационной избыточности. Классификация методов сжатия. Базовые стратегии сжатия. Основные характеристики	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
1.2	Количественная оценка информации. Энтропия. Единицы измерения количества информации	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.1
1.3	<u>Лекция 2. Кодирование данных.</u> Канонический алгоритм Хаффмана. Арифметическое сжатие. Другие методы кодирования	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2 Л2.1
1.4	Неравномерное кодирование дискретных источников, при известной статистике. Оптимальный побуквенный код – код Хаффмена. Код Шеннона-Фано, код Гилберта-Мура. Арифметическое кодирование. Декодирование арифметического кода	СРС	10	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.5	Кодирование дискретных источников при неизвестной статистике. Двухпроходное побуквенное кодирование. Адаптивное кодирование.	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.2

	Сравнение алгоритмов				
1.6	<u>Практическое занятие 1. Изучение алгоритма Хафмана.</u> Разработка словесного описания алгоритма, схемы алгоритма. Подготовка исходного текста программы. Отладка и оценка работоспособности	Пр.1	2	ПК-1	Л1.1. Л3.1
1.7	<u>Лекция 3. Методы сжатия данных без потерь.</u> Идеи словарных методов. Алгоритмы Лемпеля-Зива. Лемпеля-Зива-Велча LZW. Преобразование Барроуза-Уилера BWT. Контекстно зависимое моделирование PPM. Предварительная обработка данных	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.8	Алгоритмы кодирования, используемые архиваторами. Монотонные коды. Интервальное кодирование. Метод «стопка книг». Метод скользящего словаря (LZ-77). Алгоритм LZW (LZ-78). Предсказания по частотному совпадению. Сжатие Барроуза-Уилера	СРС	8	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.9	<u>Практическое занятие 2. Изучение алгоритма LZ.</u> Разработка словесного описания алгоритма, схемы алгоритма. Подготовка исходного текста программы. Отладка и оценка работоспособности	СРС	4	ПК-1	Л1.1. Л3.1
1.10	Помехоустойчивое кодирование. Общие принципы использования избыточности в блоковых кодах. Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий	СРС	6	ПК-1	Л2.1 Л2.2
Модуль 2: Сжатие медиаданных – 58 (4+54) часов					
2.1	<u>Лекция 4. Методы сжатия изображений.</u> Растровые и векторные изображения, системы цветов. Алгоритмы сжатия с потерями и без потерь. Алгоритмы группового кодирования RLE. Алгоритм Лемпеля-Зива-Велча LZW. Алгоритм JPEG.	Лек.	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
2.2	Отличие JPEG-2000. Фрактальное сжатие изображений	СРС	6	ПК-1	Л1.1
2.3	<u>Практическое занятие 3. Изучение алгоритма сжатия стандарта JPEG (или RLE).</u> Разработка словесного описания алгоритма, схемы алгоритма. Подготовка исходного текста программы. Отладка и оценка работоспособности. Использование библиотек для кодирования	Пр.3	2	ПК-1	Л1.1 Л3.1
2.4	<u>Лекция 5. Алгоритмы сжатия аудиосигналов.</u> Квантование. Теорема Котельникова. Степень ухудшения качества сигнала при квантовании. Алиасинг. Кодирование в частотных поддиапазонах. Стандарт MPEG. Стандарт MP3. Общая схема кодеров и декодеров. Гибридные кодеры. Сжатие речи	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
2.5	Изучение стандарта MP3. Принципы сжатия. Алгоритмы работы. Сравнение методов кодирования звука. Оценочные характеристики	СРС	4	ПК-1	Л1.12 Л2.2

2.6	<u>Лекция 6. Методы сжатия видеоданных.</u> Особенности видеоданных как объекта сжатия. Виды избыточности видеоданных. Модель видеокодека. Технология сжатия Wavelet. Сжатие 3D-видео	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.7	Основные понятия в сжатии видео. Построение простого видеокодека. Построение мощного видеокодека. Стандарты сжатия видео	СРС	4	ПК-1	Л1.1
2.8	<u>Лекция 7. Особенности современных стандартов сжатия медиаданных.</u> MPEG-2. MPEG-4. Средства и приемы обработки видео	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.9	<u>Лекция 8. Инструменты ИТ сжатия.</u> Программные и технические средства сжатия данных. Архиваторы. Сравнение программных и аппаратных средств, Качество сжатия файлов	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.10	Средства и приемы обработки видео. MMX технология. Программа VirtualDub. Программа AviSynth.. Программа Mathcad	СРС	4	ПК-1	Л1.1. Л2.1
2.11	Вейвлет методы. Понятие вейвлет-преобразования. Требования к вейвлетам. Непрерывное и дискретное преобразование. Базисные функции вейвлет-разложения. Схема вейвлет сжатия на примере одномерного сигнала. Вейвлет преобразования. Характеристики сжатия и качества восстановленного сигнала. Сравнение с преобразованием Фурье. Использование в современных стандартах сжатия	СРС	6	ПК-1	Л1.1. Л2.1
2.12	<u>Практическое занятие 4. Изучение архиваторов.</u> Сравнительный анализ работы различных архиваторов с файлами разных форматов и вычисление степени сжатия для каждого архиватора	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л3.1
2.13	Технология и средства хранения информации. Системы хранения данных. Многоуровневые системы. RAID- массивы. Аппаратная и программная организация. Облачное хранение. Типы носителей. Устройства хранения. Резервирование. Сравнение технологий	СРС	6	ПК-1	Л1.1. Л2.1
2.14	Препроцессинг текстов и нетекстовых данных. Алгоритм Барроуза-Вилье (без потерь)	СРС	4	ПК-1	Л1.1. Л2.1
2.15	Современные стандарты сжатия данных. Архиваторы Zip, gZip, Rar, 7-Zip. Форматы GIF, PNG, JPEG, TIFF. Форматы ALAC, FLAC, RAL, MPEG-4 ALS, WavPack, WMA, MP3. Форматы DivX, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, RealMedia, WindowsMediaVideo.	СРС	6	ПК-1	Л1.1. Л2.1
Итого			108		

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Ватолин Д.С. и др.	Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео	М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. - 384 с.	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Белов В. М.	Теория информации	М.: Горячая линия-Телеком, 2012	Э2
Л2.2	Кудряшов Б. Д.	Основы теории кодирования	СПб.: БХВ, 2016. – 400 с.	Э4
5.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Чикалов А.Н.	Сжатие и хранение информации. Методические указания к практическим занятиям	Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2019 г.	Э3
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://www.compression.ru Сайт автора			
Э2	http://znanium.com/bookread2.php?book=364790			
Э3	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
Э4	http://znanium.com/bookread2.php?book=944069			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	MS Visual Studio .NET 2017 (C++, C#, WEB, Base Sql)- Free			
П.2	Eclipse 2017 (Java)			
П.3	MS Visio 2010, MS Access 2010, MS Word 2010			
П.4	Система визуального программирования Lazarus			
П.5	Многофункциональная IDE для C/C++ Code Blocks			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (ауд. 218, 101, 305)
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Указания по подготовке к различным видам занятий

Подготовка к лекционным занятиям осуществляется систематически и сводится к повторению изученного материала и отработке тем, вынесенных на самостоятельную работу. При этом должен быть доработан конспект лекций, а также получены ответы на контрольные вопросы, которые, как правило, приводятся в конце каждого раздела учебных пособий. Особое внимание необходимо уделить пониманию изучаемого материала. Зафиксировать вопросы, которые следует задать преподавателю.

Подготовка к практическим занятиям должна проводиться в объеме тех указаний, которые приводятся в каждом методическом пособии для проведения соответствующего занятия. Тема очередного занятия объявляется преподавателем накануне.

После повторения лекционного материала необходимо ознакомиться с предлагаемыми практическими заданиями, уяснить их суть, продумать порядок их выполнения, уточнить достаточность своих знаний для выполнения задания. Целесообразно выполнить возможные заготовки из состава отчета, который предстоит оформить на занятии. Это позволит выполнить и защитить работу в период плановых часов. Перед проведением каждого занятия должно быть полное представление о сути и порядке выполнения предстоящей работы.

Существенное значение имеет самостоятельная работа студента.

Темы для самостоятельного изучения для различных форм обучения, информационные источники и рекомендуемое время указаны в Разделе 4 настоящей Рабочей программы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего семестра и складывается из нескольких составляющих.

Подготовка к плановым аудиторным занятиям. В начале семестра студентов знакомят с календарным планом проведения всех видов учебных занятий. Чтобы студенты могли проверить качество своей подготовки к занятиям, в учебных пособиях и методических указаниях к практическим работам имеются вопросы для проверки уровня знаний перед выполнением работы и контрольные вопросы, позволяющие студенту оценить качество полученных результатов после выполнения работы. Предлагаемые студентам учебные пособия кроме контрольных вопросов содержат примеры с решениями и упражнения по основным темам.

Изучение технической литературы. Студенты самостоятельно изучают рекомендованную преподавателем техническую литературу.

Дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории. Студенты, желающие получить более глубокие знания, имеют возможность выполнить дополнительные самостоятельные исследования в лаборатории. С этой целью в плановых практических работах предусмотрены возможности для дополнительных исследований. Перечень разделов программы, предлагаемых для самостоятельных исследований, доводится до сведения студентов в начале семестра.

Самостоятельная работа на ПЭВМ. Для повышения эффективности самостоятельной работы студентам во второй половине дня предоставляется возможность выполнить в лаборатории самостоятельные исследования с использованием программно-аппаратного комплекса, состоящего из виртуальных электронных приборов, отображаемых на экране ПЭВМ, и моделирующих программ. Исследуемые схемы могут собираться из реальных компонентов на лабораторном стенде или виртуальных компонентов, хранящихся в библиотеке ПЭВМ.

Источники, рекомендуемые для углубленного изучения учебного материала

1. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. - 384 с.
2. Тропченко А.Ю., Тропченко А.А. Методы сжатия изображений, аудиосигналов и видео Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. - 109 с.
3. Блаттер К. Вейвлет-анализ. Основы теории. – М. – Техносфера. - 2006, - 279 с.

4. Ковалгин Ю.А., Вологодин Э.И. Цифровое кодирование звуковых сигналов – СПб.: КОРОНА-принт, 2004. – 240 с.
5. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука. – М.: Техносфера, 2004. – 368 с.
6. Самсонов Б. Б. Теория информации и кодирование. - М.: Феникс, 2002.
7. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2003. - 604 с.
8. Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс. Цифровая обработка изображений.— М.: Техносфера, 2012. — 1104 с.
9. Евсютин О.О. и др. Сжатие цифровых изображений.— М.: Горячая линия-Телеком, 2013.— 124 с.
10. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде Matlab, Москва: Техносфера, 2006. – 616с.

Использование Интернет-ресурсов

1. Федеральный образовательный портал. Библиотека. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/library>
2. ФГУП НТИЦ Информрегистр - Государственная регистрация обязательного экземпляра электронных изданий: <http://www.inforeg.ru/depoz>
3. Вопросы для самообразования <http://ointuit.ru/основы-микропроцессорной-техники-2/>
4. Полезные и лучшие ссылки <http://Eftel.ru>
5. Портал технических новостей <http://www.modlabs.net>
6. Электронная библиотека рунета <http://booksee.org>
7. Национальный Открытый Университет ИНТУИТ <http://www.intuit.ru>
8. Все о сжатии данных, изображений и видео <https://www.compression.ru/dv/>
9. Информационный ресурс «Хабрахабр»: <http://habrahabr.ru/info/agreement>

Рекомендации по подготовке к рубежным аттестациям

Подготовка к сдаче модуля сводится защите на дату проведения последнего занятия в рамках модуля всех практических занятий, а также к подготовке к ответам по тестовым заданиям.

Объем вопросов по каждому практическому занятию отражен в методических указаниях по проведению соответствующего занятия. Кроме того студент должен быть готов к пояснениям по сути практических приемов работы и доказыванию обоснованности принятых решений. Если работа не выполнена или не защищена своевременно, то это следует сделать в часы самоподготовки и консультаций до даты последнего занятия в рамках сдаваемого модуля.

Подготовка к выполнению теста обеспечивается изучением и повторением того материала, который изучался на лекционных занятиях и входе практических занятий. Материал повторяется по конспектам и учебным пособиям, указанным в списке литературы и методических указаниях.

Подготовка к зачету осуществляется на протяжении всего времени изучения дисциплины.

Для более конкретной, целенаправленной и качественной подготовки к зачету необходимо перед началом изучения дисциплины познакомиться с содержанием рабочей программы. Уяснить логику и последовательность изучения материала, уточнить конкретные конечные результаты, которые должны быть достигнуты в итоге изучения конкретных тем и занятий. Познакомиться с перечнем вопросов и заданий, выносимых на зачет.

В ходе каждого занятия необходимо изучить все учебные вопросы и выполнить практические задания. Для оперативного оценивания уровня достижения учебных целей следует ответить на контрольные вопросы, которые имеются в руководстве для каждого практического занятия. В случае выявленных затруднений следует провести дополнительное изучение материала в часы самостоятельной работы или в период консультаций с преподавателем. Все учебные материалы должны быть отражены в конспекте, он должен дополняться и уточняться по мере отработки и уточнения учебных вопросов. Само ведение конспекта концентрирует внимание, упорядочивает знания, стимулирует ак-

тивность в усвоении. К моменту выхода на непосредственную подготовку к зачету в конспекте не должно остаться непонятных вопросов.

В силу ограниченного времени, отводимого на непосредственную подготовку к зачету, целесообразно материал повторять в основном по отработанному конспекту. Это экономит время и дает возможность работать по уже знакомым записям, что улучшает запоминание материала. Остается спланировать работу в соответствии с имеющимся временем и жестко придерживаться намеченного плана. В период обязательных плановых консультаций необходимо уточнить организационные вопросы проведения зачета и при необходимости - сложные вопросы по существу материала.

Дополнения и изменения в Рабочей программе