МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Кодеки первичных сигналов в РСПИ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоуправления и связи**

Учебный план 11.05.01_26_00.plx
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**10 (5.2)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
д.т.н., доцент, Дмитриев В.Т.

Рабочая программа дисциплины
Кодеки первичных сигналов в РСПИ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94)

составлена на основании учебного плана:
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от 26.03.2026 г. № 7
Срок действия программы: 20262032 уч.г.
Зав. кафедрой Дмитриев Владимир Тимурович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Кодеки сигналов в МТКС» является получение теоретических и практических знаний об основных методов первичного кодирования, использующимся в современных многоканальных телекоммуникационных системах, изложение основных принципов построения, разработки и эксплуатации устройств кодирования.
1.2	Задачи:
1.3	1) ознакомление с общими принципами построения кодеков речевых сигналов, изображений и видеопотоков;
1.4	2) изучения принципов сжатия сигналов многоканальных телекоммуникационных систем для увеличения пропускной способности канала связи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Программируемые устройства радиоэлектронных систем передачи информации
2.1.2	Модемы и кодеки в радиоэлектронных системах передачи информации
2.1.3	Защита мультимедийного трафика в системах передачи информации
2.1.4	Методы и средства помехоустойчивого приема радионавигационных сигналов
2.1.5	Оконечные устройства радиоэлектронных систем передачи информации
2.1.6	Помехоустойчивые системы передачи информации
2.1.7	Техническая кибернетика
2.1.8	Технологическая практика
2.1.9	Программируемые устройства радиоэлектронных систем передачи информации
2.1.10	Помехоустойчивые системы передачи информации
2.1.11	Методы помехоустойчивого кодирования в РСПИ
2.1.12	Оконечные устройства радиоэлектронных систем передачи информации
2.1.13	Модемы и кодеки в радиоэлектронных системах передачи информации
2.1.14	Техническая кибернетика
2.1.15	Защита мультимедийного трафика в системах передачи информации
2.1.16	Технологическая практика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен разрабатывать конструкторскую и организационно-техническую документацию на радиоэлектронные системы и комплексы

ПК-4.2. Разрабатывает и выполняет сопровождение оборудования и программного обеспечения аппаратуры цифровых радиоэлектронных систем и комплексов

Знать
– основы построения и принципы функционирования отдельных блоков инфокоммуникационных систем и систем в целом.
Уметь
– производить расчеты основных узлов инфокоммуникационных систем и анализировать полученные результаты.
Владеть
– навыками осуществления наладки и контроля за работоспособностью телекоммуникационного оборудования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	– основы построения и принципы функционирования отдельных блоков инфокоммуникационных систем и систем в целом.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	– производить расчеты основных узлов инфокоммуникационных систем и анализировать полученные результаты.

3.3	**Владеть:**
3.3.1	– навыками осуществления наладки и контроля за работоспособностью телекоммуникационного оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Классификация алгоритмов кодирования РС. Алгоритмы кодирования формы сигнала					
1.1	Классификация алгоритмов кодирования РС. Алгоритмы кодирования формы сигнала /Тема/	10	0			
1.2	Классификация алгоритмов кодирования РС. Алгоритмы кодирования формы сигнала /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
1.3	Классификация алгоритмов кодирования РС. Алгоритмы кодирования формы сигнала /Ср/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 2. Вокодеры. Гибридные методы кодирования РС					
2.1	Вокодеры. Гибридные методы кодирования РС /Тема/	10	0			
2.2	Вокодеры. Гибридные методы кодирования РС /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
2.3	Вокодеры. Гибридные методы кодирования РС /Ср/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 3. Применение алгоритмов кодирования РС. Субъективные алгоритмы оценки качества РС					
3.1	Применение алгоритмов кодирования РС. Субъективные алгоритмы оценки качества РС /Тема/	10	0			
3.2	Применение алгоритмов кодирования РС. Субъективные алгоритмы оценки качества РС /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
3.3	Применение алгоритмов кодирования РС. Субъективные алгоритмы оценки качества РС /Ср/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
3.4	Применение алгоритмов кодирования РС. Субъективные алгоритмы оценки качества РС /Лаб/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лабораторная
	Раздел 4. Объективные алгоритмы оценки речевых сигналов. Сжатие сигналов МТКС. Субполосное кодирование сигналов.					
4.1	Объективные алгоритмы оценки речевых сигналов. Сжатие сигналов МТКС. Субполосное кодирование сигналов. /Тема/	10	0			
4.2	Объективные алгоритмы оценки речевых сигналов. Сжатие сигналов МТКС. Субполосное кодирование сигналов. /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
4.3	Объективные алгоритмы оценки речевых сигналов. Сжатие сигналов МТКС. Субполосное кодирование сигналов. /Ср/	10	5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 5. Система анализа-синтеза. Пирамида Лапласа. Преобразование Габбора. Наложение спектров. Квадратурно-зеркальные фильтры (КЗФ).					
5.1	Система анализа-синтеза. Пирамида Лапласа. Преобразование Габбора. Наложение спектров. Квадратурно-зеркальные фильтры (КЗФ) /Тема/	10	0			

5.2	Система анализа-синтеза. Пирамида Лапласа. Преобразование Габбора. Наложение спектров. Квадратурно-зеркальные фильтры (КЗФ). /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
5.3	Система анализа-синтеза. Пирамида Лапласа. Преобразование Габбора. Наложение спектров. Квадратурно-зеркальные фильтры (КЗФ). /Ср/	10	5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 6. Основы теории вейвлет-преобразования сигналов. Основы теории кратномасштабного анализа сигналов МТКС.					
6.1	Основы теории вейвлет-преобразования сигналов. Основы теории кратномасштабного анализа сигналов МТКС. /Тема/	10	0			
6.2	Основы теории вейвлет-преобразования сигналов. Основы теории кратномасштабного анализа сигналов МТКС. /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
6.3	Основы теории вейвлет-преобразования сигналов. Основы теории кратномасштабного анализа сигналов МТКС. /Ср/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
6.4	Основы теории вейвлет-преобразования сигналов. Основы теории кратномасштабного анализа сигналов МТКС. /Лаб/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лабораторная
	Раздел 7. Основы теории вейвлет-преобразования сигналов. Основы теории кратномасштабного анализа сигналов МТКС.					
7.1	Основы теории вейвлет-преобразования сигналов. Основы теории кратномасштабного анализа сигналов МТКС. /Тема/	10	0			
7.2	Основы теории вейвлет-преобразования сигналов. Основы теории кратномасштабного анализа сигналов МТКС. /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
7.3	Основы теории вейвлет-преобразования сигналов. Основы теории кратномасштабного анализа сигналов МТКС. /Ср/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 8. Дискретное вейвлет-преобразование. Условие полного восстановления сигналов. Расчет фильтров с полным восстановлением. Фильтры Добеши. Биортогональные фильтры.					
8.1	Дискретное вейвлет-преобразование. Условие полного восстановления сигналов. Расчет фильтров с полным восстановлением. Фильтры Добеши. Биортогональные фильтры. /Тема/	10	0			
8.2	Дискретное вейвлет-преобразование. Условие полного восстановления сигналов. Расчет фильтров с полным восстановлением. Фильтры Добеши. Биортогональные фильтры. /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
8.3	Дискретное вейвлет-преобразование. Условие полного восстановления сигналов. Расчет фильтров с полным восстановлением. Фильтры Добеши. Биортогональные фильтры. /Ср/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 9. Вейвлет-пакетные разложения. Алгоритм одиночного дерева. Алгоритм полного дерева. Адаптивные алгоритмы. Использование ВПР для кодирования сигналов МТКС.					
9.1	Вейвлет-пакетные разложения. Алгоритм одиночного дерева. Алгоритм полного дерева. Адаптивные алгоритмы. Использование ВПР для кодирования сигналов МТКС. /Тема/	10	0			

9.2	Вейвлет-пакетные разложения. Алгоритм одиночного дерева. Алгоритм полного дерева. Адаптивные алгоритмы. Использование ВПР для кодирования сигналов МТКС. /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
9.3	Вейвлет-пакетные разложения. Алгоритм одиночного дерева. Алгоритм полного дерева. Адаптивные алгоритмы. Использование ВПР для кодирования сигналов МТКС. /Ср/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
9.4	Вейвлет-пакетные разложения. Алгоритм одиночного дерева. Алгоритм полного дерева. Адаптивные алгоритмы. Использование ВПР для кодирования сигналов МТКС. /Лаб/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	лабораторная
	Раздел 10. Основы цветового представления изображения в радиотехнических системах. Модели изображений и их линейные искажения. Преобразование изображения к одномерному сигналу. Методы обхода плоскости.					
10.1	Основы цветового представления изображения в радиотехнических системах. Модели изображений и их линейные искажения. Преобразование изображения к одномерному сигналу. Методы обхода плоскости. /Тема/	10	0			
10.2	Основы цветового представления изображения в радиотехнических системах. Модели изображений и их линейные искажения. Преобразование изображения к одномерному сигналу. Методы обхода плоскости. /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
10.3	Основы цветового представления изображения в радиотехнических системах. Модели изображений и их линейные искажения. Преобразование изображения к одномерному сигналу. Методы обхода плоскости. /Ср/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 11. Стандарт сжатия изображений JPEG. Подготовка. Дискретное косинусное преобразование. Квантование. Вторичное кодирование. Основы сжатия видеопотоков в МТКС. Структурная схема простого видеокодека.					
11.1	Стандарт сжатия изображений JPEG. Подготовка. Дискретное косинусное преобразование. Квантование. Вторичное кодирование. Основы сжатия видеопотоков в МТКС. Структурная схема простого видеокодека. /Тема/	10	0			
11.2	Стандарт сжатия изображений JPEG. Подготовка. Дискретное косинусное преобразование. Квантование. Вторичное кодирование. Основы сжатия видеопотоков в МТКС. Структурная схема простого видеокодека. /Лек/	10	2,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
11.3	Стандарт сжатия изображений JPEG. Подготовка. Дискретное косинусное преобразование. Квантование. Вторичное кодирование. Основы сжатия видеопотоков в МТКС. Структурная схема простого видеокодека. /Ср/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	самостоятельная работа
	Раздел 12. Методы компенсации движения Применение ВПР для сжатия видеопотоков. Структурная схема модернизированного видеокодека. Стандарты сжатия видеопотоков mpeg1, mpeg2, mpeg4.					

12.1	Методы компенсации движения. Применение ВПР для сжатия видеопотоков. Структурная схема модернизированного видеокодека. Стандарты сжатия видеопотоков mpeg1, mpeg2, mpeg4. /Тема/	10	0			
12.2	Методы компенсации движения Применение ВПР для сжатия видеопотоков. Структурная схема модернизированного видеокодека. Стандарты сжатия видеопотоков mpeg1, mpeg2, mpeg4. /Лек/	10	4,5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
12.3	Методы компенсации движения Применение ВПР для сжатия видеопотоков. Структурная схема модернизированного видеокодека. Стандарты сжатия видеопотоков mpeg1, mpeg2, mpeg4. /Ср/	10	5		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	самостоятельная работа
12.4	Методы компенсации движения. Применение ВПР для сжатия видеопотоков. Структурная схема модернизированного видеокодека. Стандарты сжатия видеопотоков mpeg1, mpeg2, mpeg4. /Лаб/	10	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лабораторная
	Раздел 13. Промежуточная Аттестация					
13.1	Промежуточная Аттестация /Тема/	10	0			
13.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	10	8,75		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Подготовка к зачету
13.3	Сдача зачета /ИКР/	10	0,25		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Сдача зачета

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Кодеки первичных сигналов в РСПИ»»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Дмитриев В.Т.	Адаптивные системы обработки и передачи речевых сигналов в условиях акустических помех и шумов в радиоканале : автореферат	Рязань, 2023, 33с.	, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Кириллов С.Н., Дмитриев В.Т.	Кодеки речевых сигналов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2020, 48с.	, 1
Л3.2	Кириллов С.Н., Дмитриев В.Т.	Кодеки речевых сигналов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2020, 48с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/
Э2	2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	516 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Персональные компьютеры: 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	515 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (18 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды, АТС HICOM-150, АТС «Протон-ССС», АТС П437, стойка приемопередатчиков для сотовой связи, осциллографы, анализаторы спектра, вольтметры, источники питания, генераторы, частотомеры, комплект цифровых телефонов Siemens. Персональные компьютеры: 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	510 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (16 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды, стойка ЧВТ-11, стойка ИКМ-30 – 2 шт., стойка В33, стойка К-60 – 4 шт., осциллографы, анализаторы спектра, частотомеры. Персональные компьютеры 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические материалы по дисциплине «Кодеки первичных сигналов в РСПИ»»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Дмитриев Владимир Тимурович, Заведующий кафедрой РУС — **07.10.26** 16:31 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Дмитриев Владимир Тимурович, Заведующий кафедрой РУС — **07.10.26** 16:31 (MSK) — Простая подпись