

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

Цифровые системы передачи информации
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических систем**

Учебный план z11.03.01_26_00.plx
11.03.01 Радиотехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		5		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп		
Лекции	2	2	4	4	6	6
Лабораторные			4	4	4	4
Практические			4	4	4	4
Иная контактная работа			0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	2	2	12,25	12,25	14,25	14,25
Контактная работа	2	2	12,25	12,25	14,25	14,25
Сам. работа	34	34	46	46	80	80
Часы на контроль			3,75	3,75	3,75	3,75
Контрольная работа заочники			10	10	10	10
Итого	36	36	72	72	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доцент , Сычев Алексей Сергеевич

Рабочая программа дисциплины

Цифровые системы передачи информации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 931)

составлена на основании учебного плана:

11.03.01 Радиотехника

утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от г. №

Срок действия программы: 20262032 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Радиотехнических систем

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
Радиотехнических систем

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

Радиотехнических систем

Протокол от ____ 2030 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является освоение студентами основных методов передачи сообщений цифровыми методами на основе современной теории передачи информации.
1.2	Обучение студентов по курсу «Цифровые системы передачи информации» направлено на получение базовых знаний по разделам курса, теоретическое и практическое освоение методов построения функциональных схем блоков систем.
1.3	
1.4	Задачами дисциплины являются:
1.5	Изучение принципов построения и методов расчета характеристик ЦСПИ в целом и отдельных её звеньев.
1.6	Изучение вопросов кодирования сообщений с целью повышения эффективности и помехоустойчивости ЦСПИ;
1.7	Приобретение практических навыков разработки функциональных и принципиальных схем отдельных звеньев цифровых систем передачи информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Радиоавтоматика
2.1.2	Основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС
2.1.3	Системы автоматизированного проектирования в микроэлектронике
2.1.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.5	Устройства ГФС
2.1.6	Доплеровская фильтрация радиолокационных сигналов
2.1.7	Радиоавтоматика
2.1.8	Электродинамика и распространение радиоволн
2.1.9	Электропреобразовательные устройства
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Формирование и обработка оптических сигналов
2.2.2	Радиотехнические системы
2.2.3	Расчетно-конструкторская работа
2.2.4	Проектирование РЛС
2.2.5	Средства радиоэлектронного наблюдения
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-4: Способен разрабатывать компоновочные и рабочие чертежи, проектировать (разрабатывать) комплексы бортового оборудования и его подсистемы для авиационных комплексов различного назначения
ПК-4.1. Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы бортового оборудования и его подсистемы для авиационных комплексов различного назначения
Знать Цели и задачи проводимых разработок; Методы и средства планирования и организации разработок; Методы разработки технической документации. Уметь Оформлять техническую документацию. Владеть Навыками разработки технической документации.

ПК-5: Способен проводить расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов
ПК-5.2. Проводит расчеты деталей, функциональных узлов, электрических режимов бортовой аппаратуры космических аппаратов по электрическим и технологическим параметрам

Знать Методы и основные расчетные соотношения для расчета характеристик бортовой аппаратуры.
Уметь Применять известные расчетные формулы для проектирования радиотехнических систем.
Владеть Принципами системного подхода к проектированию радиотехнических систем.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные понятия и положения теории передачи информации;
3.1.2	Основы теории корректирующих кодов;
3.1.3	Современные способы построения кодеров и декодеров.
3.2	Уметь:
3.2.1	Критически оценивать требования технического задания;
3.2.2	Выполнять расчеты и оценивать их результаты для корректировки технических решений.
3.3	Владеть:
3.3.1	Понятийным аппаратом системотехники в области радиотехники;
3.3.2	Методиками проектирования устройств обработки аналоговых и цифровых сигналов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Содержание дисциплины					
1.1	Раздел 1. Введение. /Тема/	4	0			
1.2	Структурный состав цифровой системы передачи информации /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.3	Изучение материала раздела 1 /Ср/	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.4	Раздел 2. Представление радиотехнических сигналов /Тема/	4	0			
1.5	Угол: круговая частота, угловая скорость и начальная фаза. Радиосигнал и его комплексное представление. Связь комплексного и спектрального представления. Комплексное представление модуляции. Комплексное представление детектирования. Квадратурное представление сигнала. Связь комплексного и квадратурного представлений /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.6	Изучение материала раздела 2 /Ср/	4	30		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.7	Раздел 3. Аналоговый уровень радиотехнических ЦСПИ: модуляция и демодуляция радиосигнала. /Тема/	5	0			
1.8	Фазовая манипуляция PSK. Относительная фазовая манипуляция BPSK и DBPSK. Квадратурный модулятор. Квадратурный демодулятор. Фазовая синхронизация в ЦСПИ. Петля Костаса. Тактовая синхронизация в ЦСПИ /Лек/	5	4		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	

1.9	Моделирование модуляции и детектирования радиотехнических сигналов на Python /Ср/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.10	Лабораторная работа №1. Относительная бинарная фазовая манипуляция в радиотехнических системах передачи информации /Лаб/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.4	
1.11	Лабораторная работа №2. Квадратурная фазовая манипуляция в радиотехнических системах передачи информации /Лаб/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.12	Фазовая манипуляция PSK. Относительная фазовая манипуляция BPSK и DBPSK. Квадратурный модулятор. Квадратурный демодулятор. Фазовая синхронизация в ЦСПИ. Петля Костаса. Тактовая синхронизация в ЦСПИ /Пр/	5	4		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.13	Раздел 4. Основы прикладной теории информации. /Тема/	5	0			
1.14	Основы прикладной теории информации /Ср/	5	4		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.15	Раздел 5. Сжимающее кодирование информации. /Тема/	5	0			
1.16	Метод Шеннона-Фано. Метод Хаффмана. Метод JPEG. Дискретное косинусное преобразование. RLE и кодирование ненулевых значений в JPEG. Формат JFIF хранения JPEG-изображений. /Ср/	5	10		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.17	Моделирование дискретного косинусного и RLE преобразования /Ср/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.18	Лабораторная работа №3. Кодирование Хаффмана в JPEG-сжатии изображений. Формат JFIF /Ср/	5	3		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.19	Раздел 6. Сетевые инфокоммуникационные технологии. /Тема/	5	0			
1.20	Топология и архитектура сети. Понятие протокола в сетях с коммутацией пакетов. Иерархия протоколов. Протоколы нижних уровней. Физические протоколы в сетях Ethernet. Сетевой и транспортный уровни. Функционирование TCP/IP. Сетевой и транспортные протоколы /Ср/	5	6		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.21	Протоколы верхнего уровня. Архитектура компьютерной сети. Многоуровневая структура сети Интернет. Классификация провайдеров Интернета по видам оказываемых услуг. Структура и принцип действия поисковых систем в Интернет. Интеграция сетей. Сети с беспроводным доступом /Ср/	5	6		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.22	Раздел 7. Канальное кодирование. /Тема/	5	0			

1.23	Генератор М последовательности. Скремблер. Циклический избыточный код /Ср/	5	5		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.24	Лабораторная работа №4. Канальное кодирование /Ср/	5	4		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.25	Раздел 8. Основы криптографии. /Тема/	5	0			
1.26	Атака «Человек посередине». Основные термины криптографии. Обозначения при описании криптографических алгоритмов. Алгоритм RSA. Практические аспекты реализации RSA. Хеш-функции /Ср/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.27	Классификация проводных линий связи. Модель металлического кабеля. Электромагнитная наводка грозовой молнии и грозового облака. Искажения в линии /Ср/	5	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	5	0			
2.2	Подготовка к экзамену /Зачёт/	5	3,75	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.3	Консультация перед экзаменом /Кр3/	5	10	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.4	Прием экзамена /ИКР/	5	0,25	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	Ответ на вопросы. Ответ по билету.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Цифровые системы передачи информации").

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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Носов, В. И.	Цифровые системы передачи : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022, 128 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/126692.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. С.	Радиотехнические системы передачи информации : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015, 195 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/72171.html
Л2.2	Крухмалев В. В., Гордиенко В. Н., Моченов А. Д.	Цифровые системы передачи	Москва: Горячая линия-Телеком, 2018, 376 с.	978-5-9912-0226-8, https://e.lanbook.com/book/111071
Л2.3	Свиридов Н.Г.	Проектирование радиотехнических систем передачи информации : Метод.указ.по курс.проектир.	Рязань, 2001, 13с.	, 1
Л2.4	Васин В.А., Калмыков В.В., Себекин Ю.Н., Сенин А.И., Федоров И.Б.	Радиосистемы передачи информации	М.:Горячая линия-Телеком, 2005, 472с.	5-93517-232-1, 1
Л2.5	Сердюков П.Н., Бельчиков А.В., Дронов А.Е., Григорьев А.С., Волков С.С.	Защищенные радиосистемы цифровой передачи информации	М.:АСТ, 2006,	5-17-033739-6, 1
Л2.6	Костров Б.В.	Основы цифровой передачи и кодирования информации	М.:ДЕСС, 2007, 192с.	978-5-9605-0035-7, 1
Л2.7	Свиридов Н.Г.	Проектирование радиотехнических систем передачи информации : Учеб.пособие	Рязань, 1990, 64с.	, 1
Л2.8	Под ред.Ипатов В.П.	Системы мобильной связи : Учеб.пособие для вузов	М.:Горячая линия-Телеком, 2003, 272с.	5-93517-137-6, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Свиридов Н.Г.	Исследование различных видов импульсной модуляции и демодуляции : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2006,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/363
ЛЗ.2	Свиридов Н.Г.	Исследование корректирующих свойств кода Хемминга (7,4) : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2008,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1788
ЛЗ.3	Косс В.П., Свиридов Н.Г.	Исследование корректирующих свойств кода Хемминга (7,3) : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2275
ЛЗ.4	Сычев А.С.	Цифровые системы передачи информации: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2025,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/4097

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная база данных «Издательство Лань»
Э2	Электронно-библиотечная система IRPbooks
Э3	Электронная библиотека РГРТУ

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
SMathStudio	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	525 Лабораторный корпус.. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. 1 интерактивный комплект T82/IN124Sta/WTN140-доска IQ Board DVT T082+проектор Infocus IN124STA. ПК: Intel Core i5 /8Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	521 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (25 посадочных мест), ПК: Intel Pentium AMD Duron/248Mb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	501 лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

4	501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
---	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины "Цифровые системы передачи информации" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий Иванович,
Заведующий кафедрой РТС

17.06.26 15:27
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий Иванович,
Заведующий кафедрой РТС

17.06.26 15:28
(MSK)

Простая подпись