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

Основы теории радиосистем передачи информации

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>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,55	0,25	0,55	0,25
Итого ауд.	48,55	48,25	48,55	48,25
Контактная работа	48,55	48,25	48,55	48,25
Сам. работа	39,3	51	39,3	51
Часы на контроль	8,45	8,75	8,45	8,75
Письменная работа на курсе	11,7		11,7	
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Кащеев А.А.

Рабочая программа дисциплины
Основы теории радиосистем передачи информации

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	В результате изучения дисциплины студент должен:
1.2	- знать структуру современной РСПИ и принципы функционирования отдельных ее блоков;
1.3	- знать новейшие технологии, применяемые в современных и перспективных РСПИ;
1.4	- понимать различные компромиссы, возникающие при проектировании РСПИ;
1.5	- уметь проводить анализ радиоканала связи;
1.6	- уметь формулировать выводы и практические рекомендации по результатам анализа.
1.7	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информационные технологии в инженерной практике
2.1.2	Методы кодирования аудио и видео информации
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы
2.2.3	Теоретические основы радиоэлектронной борьбы
2.2.4	Параметрические модели радиотехнических сигналов
2.2.5	Технологическая практика
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Научно-исследовательская работа
2.2.9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Основы теории радионавигационных систем и комплексов
2.2.11	Теоретические основы радионавигационных систем
2.2.12	Основы теории радиосистем и комплексов управления
2.2.13	Основы конструирования и технологии производства РЭС

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

ОПК-6: Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ

ОПК-6.3. Учитывает существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при разработке современных радиоэлектронных систем и комплексов

Знать
Приемы и способы отбора информации в сфере профессиональной деятельности.
Уметь
Систематизировать и структурировать необходимую информацию для формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач.
Владеть
Способами использования информационной базы для решения профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Приемы и способы отбора информации в сфере профессиональной деятельности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Систематизировать и структурировать необходимую информацию для формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способами использования информационной базы для решения профессиональных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля

	Раздел 1. 1. Структура РСПИ и их классификация					
1.1	Структура РСПИ и их классификация /Тема/	5	0			
1.2	Структура современной РСПИ. Классификация РСПИ. Особенности различных РСПИ. Компромиссы при проектировании различных РСПИ. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Лекция
	Раздел 2. 2. Модуляция и демодуляция сигналов					
2.1	Модуляция и демодуляция сигналов /Тема/	5	0			
2.2	Низкочастотная модуляция. Форматирование аналоговой информации. Источники искажений. ИКМ. Квантование с постоянным и переменным шагом. Низкочастотная передача. /Лек/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лекция
2.3	Низкочастотная демодуляция и детектирование. Сигналы и шум. Детектирование двоичных сигналов в гауссовом шуме. Межсимвольная интерференция. Выравнивание (эквалайзинг). /Лек/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лекция
2.4	Полосовая модуляция и демодуляция. Методы цифровой полосовой модуляции. Детектирование сигнала в гауссовом шуме. Когерентное и некогерентное детектирование. Комплексная огибающая. М-арная передача сигналов и производительность. Вероятности битовой и символьной ошибок. /Лек/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лекция
2.5	Реализация расширения спектра методом прямой последовательности /Пр/	5	1		Э1 Э2 Э3	Практическая работа
2.6	Изучение различных методов модуляции радиосигналов /Лаб/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лабораторная работа
2.7	Изучение различных методов модуляции радиосигналов /Ср/	5	51		Э1 Э2 Э3	Самостоятельная работа
	Раздел 3. 3. Анализ канала связи					
3.1	Анализ канала связи /Тема/	5	0			
3.2	Бюджет канала связи. Мощность принятого сигнала и шума. Анализ бюджета канала связи. Коэффициент шума, шумовая температура системы. Пример анализа канала связи. Спутниковые ретрансляторы. Системные компромиссы. /Лек/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лекция
3.3	Реализация расширения спектра скачкообразной перестройкой частоты /Пр/	5	1		Э1 Э2 Э3	Практическая работа
	Раздел 4. 4. Канальное кодирование					
4.1	Канальное кодирование /Тема/	5	0			
4.2	Структурированные последовательности. Линейные блочные коды. Сверточное кодирование. Коды Рида-Соломона. Турбо-коды. /Лек/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лекция
4.3	Реализация расширения спектра скачкообразной перестройкой временных интервалом /Пр/	5	1		Э1 Э2 Э3	Практическая работа
	Раздел 5. 5. Компромиссы между модуляцией и кодированием					
5.1	Компромиссы между модуляцией и кодированием /Тема/	5	0			

5.2	Теорема Шеннона-Хартли. Плоскость «полоса-эффективность». Компромиссы между модуляцией и кодированием. Модуляции с эффективным использованием полосы частот. Модуляция и кодирование в каналах с ограниченной полосой. Решётчатое кодирование. /Лек/	5	2		Э1 Э2 Э3	Лекция
5.3	Реализация OFDM модуляции /Пр/	5	1		Э1 Э2 Э3	Практическая работа
	Раздел 6. 6. Синхронизация					
6.1	Синхронизация /Тема/	5	0			
6.2	Виды синхронизации. Синхронизация приемника. Сетевая синхронизация. /Лек/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лекция
6.3	Реализация MIMO систем /Пр/	5	4		Э1 Э2 Э3	Практическая работа
	Раздел 7. 7. Множественный доступ и уплотнение каналов					
7.1	Множественный доступ и уплотнение каналов /Тема/	5	0			
7.2	Распределение ресурса связи. Системы связи множественного доступа и архитектура. Алгоритмы доступа. Методы множественного доступа. /Лек/	5	3		Э1 Э2 Э3	Лекция
7.3	Междуканальные помехи в системах передачи информации с временным разделением каналов /Лаб/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лабораторная работа
7.4	Междуканальные помехи в системах передачи информации с частотным разделением каналов /Лаб/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лабораторная работа
7.5	Изучение системы передачи информации с мажоритарным уплотнением каналов /Лаб/	5	4		Э1 Э2 Э3	Лабораторная работа
	Раздел 8. 8. Технологии расширения спектра					
8.1	Технологии расширение спектра /Тема/	5	0			
8.2	8.1. Преимущества и области применения технологий расширенного спектра. Расширение спектра методом прямой последовательности (DSSS). Расширение спектра методом скачкообразной перестройки частоты (FHSS). Расширение спектра методом скачкообразной перестройки временных интервалов (THSS). Синхронизация. Учет влияния преднамеренных помех. /Лек/	5	2		Э1 Э2 Э3	Лекция
8.3	Практическое изучение CDMA технологии множественного доступа с кодовым разделением каналов, стандарт связи третьего поколения. /Лаб/	5	1		Э1 Э2 Э3	Лабораторная работа
	Раздел 9. 9. Кодирование источника					
9.1	Кодирование источника /Тема/	5	0			
9.2	Источники. Квантование амплитуды. Дифференциальная ИКМ. Адаптивное предсказание. Блочное кодирование. Преобразующее кодирование. Кодирование источника для цифровых данных. Примеры. /Лек/	5	2		Э1 Э2 Э3	Лекция
9.3	Изучение методов рационального кодирования радиотелеметрических сигналов /Лаб/	5	4		Э1 Э2 Э3	Лабораторная работа
9.4	Интерполяция алгебраическими полиномами и обобщенными дискретными представлениями /Лаб/	5	4		Э1 Э2 Э3	Лабораторная работа

	Раздел 10. 10. Шифрование и дешифрование					
10.1	Шифрование и дешифрование /Тема/	5	0			
10.2	Модели и цели системы шифрования. Секретность системы шифрования. Практическая защищенность. Поточное шифрование. Криптосистемы с открытыми ключами. Примеры. /Лек/	5	2		Э1 Э2 Э3	Лекция
	Раздел 11. 11. Каналы с замиранием					
11.1	Каналы с замиранием /Тема/	5	0			
11.2	Сложности связи по каналам с замираниями. Крупномасштабное и мелкомасштабное замирание. Расширение сигнала во времени. Нестационарное поведение канала вследствие движения. Борьба с ухудшением характеристик. RAKE приемник. /Лек/	5	2		Э1 Э2 Э3	Лекция
	Раздел 12. 12. Технологии многочастотной модуляции					
12.1	Технологии многочастотной модуляции /Тема/	5	0			
12.2	Преимущества и недостатки технологий многочастотной модуляции. OFDM модуляция. Применение многочастотной модуляции. /Лек/	5	2		Э1 Э2 Э3	Лекция
	Раздел 13. 13. Принципы многоантенных систем					
13.1	Принципы многоантенных систем. /Тема/	5	0			
13.2	Общая характеристика и область применения многоантенных систем. MIMO системы. Применение многоантенных систем /Лек/	5	2		Э1 Э2 Э3	Лекция
	Раздел 14. Промежуточная Аттестация					
14.1	Промежуточная Аттестация /Тема/	5	0			
14.2	Сдача зачета и защита курсовой работы /ИКР/	5	0,25		Э1 Э2 Э3	Сдача зачета и защита курсовой работы
14.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	8,75		Э1 Э2 Э3	Подготовка к зачету

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Основы теории радиосистем 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
Л1.1	Нгуен К.Х.	Способы и алгоритмы обработки сигналов от объектов в многопозиционной радиосистеме наблюдения : автореферат	Рязань, 2021, 19с.	, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.2	Иванова С. М., Ильиченкова З. В.	Теория информации. Хранение и передача данных	Москва: РТУ МИРЭА, 2022, 75 с.	, https://e.lanbook.com/book/256583

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Кириллов С.Н., Шустиков О.Е., Дмитриев В.Т., Алисов И.И.	Изучение радиосистем передачи информации : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2020, 48с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	
Э2	
Э3	

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

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	511 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ, лекционных и практических занятий Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды, базовая станция сотовой связи BS-240, контроллер базовых станций BSC-72, 3 макета ЦРРЛ NECPasolinkv4, TADIRAN, включающих в себя 2 блока наружной установки и 2 блока внутренней установки, радиорелейная станция РРС-1М, радиолиния СРЛ-11, макет «Исследования ИКФ-ОФМ», макет «Исследования ВОЛС», сварочный аппарат для ВОЛС FSU 995 FA, осциллографы, анализаторы спектра, вольтметры, источники питания, генераторы, частотомеры, измерители, прибор для исследования АЧХ. Персональные компьютеры: 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические материалы по дисциплине «Основы теории радиосистем передачи информации»»)

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** 16:37 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	**09.10.26** 14:04 (MSK)	Простая подпись