

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
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Принципы и устройства управления
информационными потоками в радиоэлектронных
системах передачи**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоуправления и связи**
Учебный план 11.05.01_23_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	
	Неделя			
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):

к.т.н., доц., Круглов С.Н.

Рабочая программа дисциплины

Принципы и устройства управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи

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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоуправления и связи

Протокол от 01.06.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Дмитриев Владимир Тимурович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является изложение основных принципов построения, разработки и эксплуатации и устройства управления информационными потоками в РСПИ
1.2	В результате изучения дисциплины студент должен:
1.3	- знать структуру космических информационно-управляющих потоков и принципы функционирования отдельных блоков космических систем передачи космических информационно-управляющих потоков;
1.4	- знать новейшие технологии, применяемые в современных и перспективных космических радиосистемах передачи информации;
1.5	- понимать различные компромиссы, возникающие при проектировании космических информационно-управляющих потоков;
1.6	- уметь проводить анализ космических информационно-управляющих потоков;
1.7	- уметь формулировать выводы и практические рекомендации по результатам анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Программируемые устройства радиоэлектронных систем передачи информации
2.1.2	Электромагнитная совместимость радионавигационных систем
2.1.3	Модемы и кодеки в радиоэлектронных системах передачи информации
2.1.4	Защита мультимедийного трафика в системах передачи информации
2.1.5	Методы и средства помехоустойчивого приема радионавигационных сигналов
2.1.6	Методы инженерного творчества
2.1.7	Методы научных исследований
2.1.8	Методы помехоустойчивого кодирования в РСПИ
2.1.9	Оконечные устройства радиоэлектронных систем передачи информации
2.1.10	Основы мобильной радионавигации
2.1.11	Основы спутниковой радионавигации
2.1.12	Помехоустойчивые системы передачи информации
2.1.13	Техническая кибернетика
2.1.14	Широкополосные системы передачи радионавигационной информации
2.1.15	Технологическая практика
2.1.16	Оконечные устройства ЭС управления
2.1.17	Оптические устройства в РЭС управления
2.1.18	Принципы построения и функционирования радиосистем и комплексов управления
2.1.19	Проектирование радиосистем управления
2.1.20	Спутниковые системы передачи информации в комплексах управления
2.1.21	Защита от помех в радиосистемах и комплексах управления
2.1.22	Принципы и устройства управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи
2.1.23	Технологическая практика
2.1.24	Видео и оптикоэлектронные средства РЭБ
2.1.25	Проектирование оптических и лазерных систем
2.1.26	Проектирование РЛС
2.1.27	Средства РЭБ в радионавигации
2.1.28	Проектирование средств РЭБ на ПЛИС
2.1.29	C++ в проектировании средств РЭБ
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	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Преддипломная практика

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

-знать оборудование и программное обеспечение аппаратуры цифровых радиоэлектронных систем и комплексов

Уметь

-разрабатывать и выполнять сопровождение оборудования и программного обеспечения аппаратуры цифровых радиоэлектронных систем и комплексов

Владеть

-навыками разработки и сопровождения оборудования и программного обеспечения аппаратуры цифровых радиоэлектронных систем и комплексов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные показатели качества устройств управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи информации,
3.1.2	основные тенденции развития устройств управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).
3.2	Уметь:
3.2.1	оценивать основные показатели качества устройств управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи информации с учетом характеристик каналов связи,
3.2.2	учитывать современные тенденции развития устройств управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков) в своей профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами оценки основных показателей качества устройств управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи информации,
3.3.2	навыками построения устройств управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков) с учетом современных тенденций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Построение перспективных радиолиний передачи космических систем связи					
1.1	Построение перспективных радиолиний передачи космических систем связи /Тема/	10	0			
1.2	Анализ путей построения перспективных радиолиний передачи космических систем связи. Системы формирования и обработки информации в бортовых и наземных командно-информационных комплексах. Способы повышения информативности радиолиний передачи космических систем связи. Адаптивные к помеховой обстановке алгоритмы совместного синтеза сигналов и устройств обработки. /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
	Раздел 2. Методы формирования сигналов в бортовых и наземных командно-информационных комплексах					
2.1	Методы формирования сигналов в бортовых и наземных командно-информационных комплексах /Тема/	10	0			

2.2	Методы формирования радиосигналов. Применяемые виды модуляции. Методы цифровой модуляции на основе квадратурного представления. Квадратурный формирователь СРМ-сигналов. Квадратурный формирователь радиосигналов с QAM и PSK. Возможные технические решения. /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
2.3	Изучение различных методов модуляции радиосигналов /Лаб/	10	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лабораторная
Раздел 3. Алгоритмы помехоустойчивого кодирования						
3.1	Алгоритмы помехоустойчивого кодирования /Тема/	10	0			
3.2	Требования к алгоритмам помехоустойчивого кодирования. Быстрые алгоритмы корреляционной обработки сигналов бортовых и наземных командно-информационных комплексов. Современные помехоустойчивых кодов. Анализ возможности вскрытия структуры и декодирования различных помехоустойчивых кодов. /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
Раздел 4. Методы защиты информации						
4.1	Методы защиты информации /Тема/	10	0			
4.2	Обзор методов и алгоритмов защиты информации. Реализация алгоритмов защиты информации. Совместные алгоритмы помехоустойчивого кодирования и защиты информации. /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
Раздел 5. Совместное применение методов помехоустойчивого кодирования и модуляции						
5.1	Совместное применение методов помехоустойчивого кодирования и модуляции /Тема/	10	0			
5.2	Совместное применение методов помехоустойчивого кодирования и модуляции. Возможные технические решения. /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
Раздел 6. Алгоритмы цифрового представления информации						
6.1	Алгоритмы цифрового представления информации /Тема/	10	0			
6.2	Алгоритмы первичного кодирования телеметрической информации. Алгоритмы первичного кодирования видеоинформации. /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
Раздел 7. Алгоритмы сжатия видеоинформации в реальном масштабе времени						
7.1	Алгоритмы сжатия видеоинформации в реальном масштабе времени /Тема/	10	0			
7.2	Особенности сжатия видеоинформации. Статистическая модель яркости цифровых изображений. Модель смены кадров в видеопоследовательности. Модель временной автокорреляционной функции подвижных изображений. /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
7.3	Междуканальные помехи в системах передачи информации с временным разделением каналов /Лаб/	10	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лабораторная
7.4	Междуканальные помехи в системах передачи информации с частотным разделением каналов /Лаб/	10	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лабораторная

7.5	Изучение системы передачи информации с мажоритарным уплотнением каналов /Лаб/	10	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лабораторная
Раздел 8. Алгоритмы оценки помеховой обстановки в реальном масштабе времени						
8.1	Алгоритмы оценки помеховой обстановки в реальном масштабе времени /Тема/	10	0			
8.2	Алгоритм оценки помеховой обстановки в реальном масштабе времени на основе спектральных оценок. Алгоритм оценки помеховой обстановки в реальном масштабе времени на основе ИНС. /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
8.3	Практическое изучение CDMA технологии множественного доступа с кодовым разделением каналов, стандарт связи третьего поколения /Лаб/	10	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лабораторная
Раздел 9. Алгоритм кодирования источника и канала передачи информации						
9.1	Алгоритм кодирования источника и канала передачи информации /Тема/	10	0			
9.2	Кодер источника на основе ИНС. Канальный кодер БЧХ на базе ИНС. Совместной кодер источника и канала на основе ИНС. /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
9.3	Изучение методов рационального кодирования радиотелеметрических сигналов /Лаб/	10	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лабораторная
9.4	Интерполяция алгебраическими полиномами и обобщенными дискретными представлениями /Лаб/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лабораторная
Раздел 10. Программно-управляемый квадратурный формирователь радиосигналов						
10.1	Программно-управляемый квадратурный формирователь радиосигналов /Тема/	10	0			
10.2	Описание программно-управляемого квадратурного формирователя радиосигналов. Реализация в нейросетевом базисе программно-управляемого квадратурного формирователя радиосигналов /Лек/	10	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
Раздел 11. Искусственные нейронные сети на основе современной элементной базы						
11.1	Искусственные нейронные сети на основе современной элементной базы /Тема/	10	0			
11.2	Классификация нейросетевых архитектур. Анализ и сравнительные характеристики элементной базы нейрочипов /Лек/	10	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Лекция
Раздел 12. Самостоятельная работа						
12.1	Самостоятельная работа /Тема/	10	0			
12.2	Самостоятельная работа /Ср/	10	51	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Самостоятельная
Раздел 13. Промежуточная Аттестация						
13.1	Промежуточная Аттестация /Тема/	10	0			
13.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	10	8,75	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Подготовка к зачету
13.3	Сдача зачета /ИКР/	10	0,25	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Сдача зачета

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Принципы и устройства управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи»»)

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	Камнев В.Е., Черкасов В.В., Чечин Г.В.	Спутниковые сети связи	М.:Альпина Паблишер, 2004, 536с.	5-94599-099-X, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Васин Н. Н., Кузнецов М. В., Ротенштейн И. В.	Сети и системы передачи информации : методические указания по курсовому проектированию	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016, 58 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73837.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	Кириллов С.Н., Дмитриев В.Т., Шустиков О.Е., Слесарев А.С., Алисов И.И.	Радиосистемы передачи информации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2247

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	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

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	
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	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	509 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (18 посадочных мест), доска, лабораторные столы, генераторы, осциллографы, источники питания, усилители измерительные, вольтметры, аттенюаторы, линии измерительные
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 НИСОМ-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 «Принципы и устройства управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи»»)	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Дмитриев Владимир
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС

05.07.23 17:59 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Дмитриев Владимир
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС

05.07.23 17:59 (MSK)

Простая подпись