

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

**Принципы и перспективы кодового уплотнения
каналов в системах МД**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Телекоммуникаций и основ радиотехники
Учебный план	11.04.02_24_00.plx 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирован ие перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	85	85	85	85
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Витязев Сергей Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Принципы и перспективы кодового уплотнения каналов в системах МД

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958)

составлена на основании учебного плана:

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Телекоммуникаций и основ радиотехники

Протокол от 03.04.2024 г. № 4

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Витязев Владимир Викторович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Телекоммуникаций и основ радиотехники

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
Телекоммуникаций и основ радиотехники

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
Телекоммуникаций и основ радиотехники

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

Телекоммуникаций и основ радиотехники

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение студентами основных закономерностей обмена информацией на расстоянии, методов обработки информации, эффективной передачи и помехоустойчивого приёма в системах связи различного назначения в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов компетенций, предусмотренных ФГОС.
1.2	Задачи: обучение студентов современным методам анализа и синтеза систем передачи и приёма аналоговых и цифровых сообщений в условиях мешающих воздействий, а также методам оптимизации телекоммуникационных систем и устройств на основе современных математических и вычислительных методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы защиты информации в инфокоммуникационных системах
2.1.2	Проектно-технологическая практика
2.1.3	Современные методы и технологии ЦОС в системах связи
2.1.4	Статистические методы в инфокоммуникационных системах
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Многокритериальный подход при разработке перспективных телекоммуникационных систем передачи информации
2.1.7	Научно-исследовательская работа (часть 1)
2.1.8	Статистическая радиотехника
2.1.9	Теория построения современных сетей и систем
2.1.10	Теория электромагнитной совместимости телекоммуникационных систем
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	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	
ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблем в области телекоммуникаций	
Знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	
Уметь Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	
Владеть Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	
ОПК-1.2. Определяет пути решения проблем и оценивает эффективность сделанного выбора	
Знать Пути решения проблем и оценки эффективности сделанного выбора	
Уметь Решать проблемы и оценивать эффективность сделанного выбора	
Владеть методами решения проблем и оценки эффективности сделанного выбора	
ОПК-2: Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	
ОПК-2.1. Реализует новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей	

Знать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей
Уметь реализовать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей
Владеть методами реализации новых принципов и методов исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей
ОПК-2.2. Использует современные методы распределения, обработки и хранения информации
Знать современные методы распределения, обработки и хранения информации
Уметь использовать современные методы распределения, обработки и хранения информации
Владеть современными методами распределения, обработки и хранения информации

ОПК-3: Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности
ОПК-3.1. Приобретает, обрабатывает и использует новую информацию в области телекоммуникаций
Знать Знает как приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности
Уметь приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности
Владеть способами приобретения, обработки и использования новой информации в своей предметной области, способами предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности
ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы к решению задач в области телекоммуникаций
Знать как предлагать новые идеи и подходы к решению задач в области телекоммуникаций
Уметь Предлагать новые идеи и подходы к решению задач в области телекоммуникаций
Владеть методами предложения новых идей и подходов к решению задач в области телекоммуникаций

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации
3.1.2	- принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки
3.1.3	- основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации
3.1.4	- принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно- ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
3.2.2	- использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
3.3.2	- навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях
3.3.3	- передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих
3.3.4	- передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Широкополосные сигналы и системы					
1.1	Широкополосные сигналы и системы /Тема/	3	0			
1.2	Широкополосные сигналы и системы. Классические задачи приема и синтез сигналов. Достоинства технологии распределенного спектра. Многопользовательская среда. Множественный доступ с кодовым разделением. Дискретные широкополосные сигналы /Лек/	3	8	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.3	Широкополосные сигналы и системы. Классические задачи приема и синтез сигналов. Достоинства технологии распределенного спектра. Многопользовательская среда. Множественный доступ с кодовым разделением. Дискретные широкополосные сигналы /Пр/	3	16	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.4	Широкополосные сигналы и системы. Классические задачи приема и синтез сигналов. Достоинства технологии распределенного спектра. Многопользовательская среда. Множественный доступ с кодовым разделением. Дискретные широкополосные сигналы /Ср/	3	43	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
	Раздел 2. Широкополосные сигналы для измерения времени, синхронизации и разрешения во времени					

2.1	Широкополосные сигналы для измерения времени, синхронизации и разрешения во времени. Ансамбли широкополосных сигнатур в CDMA приложениях. Поиск и слежение за сигналом с прямым расширением спектра. Некоторые достижения в развитии широкополосных систем. Примеры действующих беспроводных широкополосных систем. /Тема/	3	0			
2.2	Широкополосные сигналы для измерения времени, синхронизации и разрешения во времени. Ансамбли широкополосных сигнатур в CDMA приложениях. Поиск и слежение за сигналом с прямым расширением спектра. Некоторые достижения в развитии широкополосных систем. Примеры действующих беспроводных широкополосных систем. /Лек/	3	8	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	Контрольные вопросы
2.3	Широкополосные сигналы для измерения времени, синхронизации и разрешения во времени. Ансамбли широкополосных сигнатур в CDMA приложениях. Поиск и слежение за сигналом с прямым расширением спектра. Некоторые достижения в развитии широкополосных систем. Примеры действующих беспроводных широкополосных систем. /Пр/	3	16	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
2.4	Широкополосные сигналы для измерения времени, синхронизации и разрешения во времени. Ансамбли широкополосных сигнатур в CDMA приложениях. Поиск и слежение за сигналом с прямым расширением спектра. Некоторые достижения в развитии широкополосных систем. Примеры действующих беспроводных широкополосных систем. /Ср/	3	42	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
Раздел 3. Экзамены и консультации						

3.1	Экзамены и консультации /Тема/	3	0			
3.2	ИКР /ИКР/	3	0,35	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
3.3	Консультация /Кнс/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
3.4	Экзамен /Экзамен/	3	44,65	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Принципы и перспективы кодового уплотнения каналов в системах МД»).

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	Паршин А.Ю.	Наземные радионавигационные системы и комплексы: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2023,	, https://elib.rsru.ru/ebs/download/3631

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Попов В. Ф.	Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации : учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2015, 204 с.	978-5-8149-2121-5, http://www.iprbookshop.ru/58103.html
Л2.2	Ипатов В.П.	Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения	М.: Техносфера, 2007, 488с.	978-5-94836-128-4, 1
Л2.3	Бондаренко, В. Н., Гарифуллин, В. Ф., Краснов, Т. В., Феокистов, Д. С., Зандер, Ф. В., Галеев, Р. Г., Есин, А. Ю.	Радионавигационные системы. Кодовая синхронизация в широкополосных системах радионавигации : учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019, 144 с.	978-5-7638-4147-3, http://www.iprbookshop.ru/100097.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Паршин А.Ю.	Наземные радионавигационные системы и комплексы : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2023, 32с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: https://elib.rsru.ru/			
Э2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com			
Э3	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: http://www.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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
MATLAB	Коммерческая лицензия
Simulink	Коммерческая лицензия
Communications Blockset (Transitioned)	Коммерческая лицензия
Communications System Toolbox	Коммерческая лицензия
DSP System Toolbox	Коммерческая лицензия
Filter Design Toolbox (Transitioned)	Коммерческая лицензия
Signal Processing Toolbox	Коммерческая лицензия

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	422 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (30 посадочных мест), стенды для проведения лабораторных работ, магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедиа проектор (Epson), 1 экран. ПК: Intel Core i5 8400/8Gb – 1 шт. ПК: Core i5 3470/4Gb – 10 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	423 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (80 мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, 1 компьютер, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Принципы и перспективы кодового уплотнения каналов в системах МД»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Витязев Владимир
Викторович, Заведующий кафедрой ТОР**30.08.24** 13:55 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Дмитриев Владимир
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС**30.08.24** 14:04 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП**30.08.24** 14:09 (MSK)

Простая подпись