

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

Спутниковые и радиорелейные системы передачи
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиоуправление и связь
Учебный план	11.03.02_21_00.plx 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	16		8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			16	16	16	16
Иная контактная работа	0,55	0,55	0,35	0,35	0,9	0,9
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,55	48,55	34,35	34,35	82,9	82,9
Контактная работа	48,55	48,55	34,35	34,35	82,9	82,9
Сам. работа	71	71	11	11	82	82
Часы на контроль	8,75	8,75	26,65	26,65	35,4	35,4
Письменная работа на курсе	15,7	15,7			15,7	15,7
Итого	144	144	72	72	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Корнеев В.А.

Рабочая программа дисциплины

Спутниковые и радиорелейные системы передачи

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоуправление и связь

Протокол от 26.06.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

Зав. кафедрой Дмитриев Владимир Тимурович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправление и связь

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Радиоуправление и связь

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

Радиоуправление и связь

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов комплексного представления об общих физических и технических принципах построения и эксплуатации широкополосных систем передачи информации, о структуре и основных элементах радиоаппаратуры, о роли, месте и особенностях применения радиорелейных и спутниковых линий в системах радиоуправления, телеметрических радиоперелиниях и инфокоммуникационных сетях.
1.2	
1.3	Задачи изучения дисциплины
1.4	- освоение основных принципов и методов решения задач построения и эксплуатации радиорелейной аппаратуры РЭС, как важнейших средств передачи телефонных, телевизионных сигналов, а также цифровых сигналов через ВСС;
1.5	- овладение студентами основных принципов построения сетей ВСС (ЕАСС) и МККР;
1.6	- изучение норм ВСС и рекомендаций МККР на основные характеристики каналов РРЛ;
1.7	- освоение методики расчёта трасс радиорелейных линий прямой видимости и оптимизации параметров;
1.8	- изучение особенностей проектирования цифровых радиоэлектронных радиорелейных линий и спутниковых линий связи.
1.9	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Направляющие системы электросвязи
2.1.2	Распространение радиоволн и антеннофидерные устройства
2.1.3	Распространение радиоволн и антеннофидерные устройства
2.1.4	Устройства приема сигналов в телекоммуникационных системах
2.1.5	Устройства приема сигналов в телекоммуникационных системах
2.1.6	Устройства формирования сигналов в телекоммуникационных системах
2.1.7	Устройства формирования сигналов в телекоммуникационных системах
2.1.8	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций
2.1.9	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций
2.1.10	Современные методы кодирования и модуляции
2.1.11	Современные методы кодирования и модуляции
2.1.12	Цифровая обработка сигналов
2.1.13	Цифровая обработка сигналов
2.1.14	Электромагнитные поля и волны
2.1.15	Электромагнитные поля и волны
2.1.16	Вычислительная техника и информационные технологии
2.1.17	Вычислительная техника и информационные технологии
2.1.18	Интеллектуальные сети
2.1.19	Интеллектуальные сети
2.1.20	Направляющие системы электросвязи
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен эксплуатировать и развивать сети радиодоступа	
ПК-2.2. Проектирует и рассчитывает радиорелейные трассы и частотно-территориальное планирование	
Знать функциональные схемы спутниковых и радиорелейных радиоэлектронных систем передачи информации Уметь разрабатывать структурные и функциональные схемы спутниковых и радиорелейных радиоэлектронных систем передачи информации Владеть методами разработки структурных и функциональных схем спутниковых и радиорелейных радиоэлектронных систем передачи информации	

ПК-3: Способен эксплуатировать и развивать транспортные сети и сети передачи данных, включая спутниковые системы
ПК-3.3. Анализирует информацию по действующим и спутниковым каналам и трактам и готовит предложения по оптимальному формированию путей прохождения спутниковых каналов и трактов с целью рационального использования ресурсов магистральной транспортной сети и повышения ее надежности
Знать основные показатели качества спутниковых и радиорелейных радиоэлектронных систем передачи информации. Уметь оценивать основные показатели качества спутниковых и радиорелейных радиоэлектронных систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи Владеть методами оценки основных показателей качества спутниковых и радиорелейных радиоэлектронных систем передачи информации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- знать принципы работы систем станций РРЛ, ТРРЛ, ССС и общие принципы их построения;
3.1.2	- знать особенности распространения радиоволн и помеховые факторы на трассах;
3.1.3	- знать нормативы, регламенты, критерии качества и устойчивости связи;
3.1.4	- знать принципы эксплуатации этих систем;
3.1.5	- знать основные принципы построения гипотетических эталонных цепей (ГЭЦ) ВСС и МККР;
3.1.6	- знать основные технические характеристики радиорелейных линий прямой видимости, тропосферных, спутниковых, цифровых;
3.1.7	- знать нормативные и регламентные параметры, критерии качества и устойчивости связи на радиорелейных линиях;
3.1.8	- знать особенности распространения радиоволн и помеховые факторы на трассах;
3.1.9	- знать критерии надёжности и качества связи на каналах цифровых РРЛ;
3.2 Уметь:	
3.2.1	- уметь составлять планы распределения рабочих частот РРЛ;
3.2.2	- уметь моделировать детерминированные и стохастические профили трасс;
3.2.3	- уметь рассчитывать энергетические параметры РРЛ, оценивать устойчивость и качество связи на РРЛ на детерминированных и стохастических профилях трасс;
3.2.4	- уметь оптимизировать структуру РРЛ;
3.2.5	- уметь составлять структурные схемы станций РРЛ, ТРРЛ, ССС и основных устройств, входящих в них;
3.3 Владеть:	
3.3.1	- иметь навыки основных канальных и станционных измерений;
3.3.2	- владеть методикой проектирования аналоговых и цифровых РРЛ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение					
1.1	Исторические этапы развития радиосистем. Особенности построения РРЛ прямой видимости, ТРРЛ и ССС. Роль РРЛ, ТРРЛ и ССС в ВСС. /Тема/	7	0			
1.2	Исторические этапы развития радиосистем. Особенности построения РРЛ прямой видимости, ТРРЛ и ССС. Роль РРЛ, ТРРЛ и ССС в ВСС. /Лек/	7	4	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
	Раздел 2. Общие принципы построения РРЛ					
2.1	Понятие о многоканальной системе радиосвязи. Классификация систем многоканальной радиосвязи /Тема/	7	0			

2.2	Понятие о многоканальной системе радиосвязи. Классификация систем многоканальной радиосвязи /Лек/	7	4	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
2.3	Особенности УКВ диапазона и возможность построения широкополосных и помехоустойчивых каналов радиосвязи. Структурная схема РРЛ. Виды станций. Классификация станций. Виды сообщений, передаваемых по РРЛ. Понятие ствола РРЛ. Пропускная способность ствола. Помехи в каналах связи. Принципы уплотнения ШП сигналов. Характеристики МКС /Тема/	7	0			
2.4	Особенности УКВ диапазона и возможность построения широкополосных и помехоустойчивых каналов радиосвязи. Структурная схема РРЛ. Виды станций. Классификация станций. Виды сообщений, передаваемых по РРЛ. Понятие ствола РРЛ. Пропускная способность ствола. Помехи в каналах связи. Принципы уплотнения ШП сигналов. Характеристики МКС /Ср/	7	31	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельн ая работа
2.5	Методы модуляции в РРЛ. Эффективность РРС. Помехоустойчивость и эффективность различных типов модуляции. Пороговые явления. /Тема/	7	0			
2.6	Методы модуляции в РРЛ. Эффективность РРС. Помехоустойчивость и эффективность различных типов модуляции. Пороговые явления. /Лек/	7	4	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
	Раздел 3. Радиорелейные линии прямой видимости					
3.1	РРЛ с частотным уплотнением каналов и аналоговыми методами передачи. Структурные схемы станций РРЛ. Построение аппаратуры телефонных и телевизионных стволов. Передача видеосигналов и сигналов звукового сопровождения. Способы выделения телефонных каналов и программ телевидения на ПРС. Применение предскажений. Помехи и искажения в каналах на РРЛ. Тепловые шумы. Виды переходных шумов. Переходные шумы в групповом тракте. Переходные шумы, вызванные искажениями ВЧ сигнала. Влияние ограничителей амплитуд на шумы в каналах. Сложение тепловых и переходных шумов на магистрали. /Тема/	7	0			
3.2	РРЛ с частотным уплотнением каналов и аналоговыми методами передачи. Структурные схемы станций РРЛ. Построение аппаратуры телефонных и телевизионных стволов. Передача видеосигналов и сигналов звукового сопровождения. Способы выделения телефонных каналов и программ телевидения на ПРС. Применение предскажений. Помехи и искажения в каналах на РРЛ. Тепловые шумы. Виды переходных шумов. Переходные шумы в групповом тракте. Переходные шумы, вызванные искажениями ВЧ сигнала. Влияние ограничителей амплитуд на шумы в каналах. Сложение тепловых и переходных шумов на магистрали. /Лек/	7	8	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция

3.3	РРЛ с временным разделением каналов и аналоговыми методами передачи. Методы модуляции в РРЛ с ВРК. Помехоустойчивость и эффективность РРС при различных видах модуляции. Структурные схемы станций РРЛ, Выделение каналов на промежуточных станциях. Виды искажений и помех в каналах. Тепловые шумы и переходные помехи при ФИМ-АМ; методы их снижения. Особенности построения ВЧ трактов с ФИМ-АМ. Накопление тепловых шумов и переходных помех на линии /Тема/	7	0			
3.4	РРЛ с временным разделением каналов и аналоговыми методами передачи. Методы модуляции в РРЛ с ВРК. Помехоустойчивость и эффективность РРС при различных видах модуляции. Структурные схемы станций РРЛ, Выделение каналов на промежуточных станциях. Виды искажений и помех в каналах. Тепловые шумы и переходные помехи при ФИМ-АМ; методы их снижения. Особенности построения ВЧ трактов с ФИМ-АМ. Накопление тепловых шумов и переходных помех на линии /Ср/	7	20	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельн ая работа
3.5	РРЛ с цифровыми методами передачи информации. Применение на ЦРРЛ ИКМ ДМ. Структурные схемы станций. Виды искажений и помех в каналах и их накопление. Регенерация импульсов /Тема/	7	0			
3.6	РРЛ с цифровыми методами передачи информации. Применение на ЦРРЛ ИКМ ДМ. Структурные схемы станций. Виды искажений и помех в каналах и их накопление. Регенерация импульсов /Лек/	7	8	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
	Раздел 4. Обеспечение надёжной работы РРЛ					
4.1	Виды отказов РРЛ. Параметры надёжности РРЛ (наработка на отказ, вероятность безотказной работы, коэффициент готовности). Методика расчёта готовности РРЛ. Пути повышения надёжности радиотракта и устройств электропитания станций РРЛ. /Тема/	7	0			
4.2	Виды отказов РРЛ. Параметры надёжности РРЛ (наработка на отказ, вероятность безотказной работы, коэффициент готовности). Методика расчёта готовности РРЛ. Пути повышения надёжности радиотракта и устройств электропитания станций РРЛ. /Ср/	7	20	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятельн ая работа

4.3	Повышение надёжности аппаратуры (применение элементов и узлов высокой надёжности, создание облегчённых режимов работы, резервирование, автоматизированный контроль, прогнозирование состояния аппаратуры). Гарантированные системы электропитания станций РРЛ. Поствольное, постанционное резервирование на РРЛ. Ожидаемая надёжность связи при различных способах резервирования. Телесигнализация и телеуправление. Принципы построения аппаратуры телеконтроля и телеуправления. Организация служебной связи на РРЛ. Измерение параметров аппаратуры, характеристик телефонного и телевизионного стволов РРЛ. /Тема/	7	0			
4.4	Повышение надёжности аппаратуры (применение элементов и узлов высокой надёжности, создание облегчённых режимов работы, резервирование, автоматизированный контроль, прогнозирование состояния аппаратуры). Гарантированные системы электропитания станций РРЛ. Поствольное, постанционное резервирование на РРЛ. Ожидаемая надёжность связи при различных способах резервирования. Телесигнализация и телеуправление. Принципы построения аппаратуры телеконтроля и телеуправления. Организация служебной связи на РРЛ. Измерение параметров аппаратуры, характеристик телефонного и телевизионного стволов РРЛ. /Лек/	7	4	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
4.5	Иная контактная работа /Тема/	7	0			
4.6	Иная контактная работа /ИКР/	7	0,55	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Иная контактная работа
	Раздел 5. Радиорелейные линии тропосферного рассеяния					
5.1	Статистические характеристики сигнала при дальнем тропосферном распространении УКВ. Искажения сигналов из-за многолучевого распространения радиоволн /Тема/	8	0			
5.2	Статистические характеристики сигнала при дальнем тропосферном распространении УКВ. Искажения сигналов из-за многолучевого распространения радиоволн /Лек/	8	4	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
5.3	Особенности построения тропосферных РРЛ. Разнесение в пространстве, по частоте и углу. Сдвоенный и счетверённый приём. Линейное и оптимальное сложение, автовыбор. /Тема/	8	0			
5.4	Особенности построения тропосферных РРЛ. Разнесение в пространстве, по частоте и углу. Сдвоенный и счетверённый приём. Линейное и оптимальное сложение, автовыбор. /Пр/	8	8	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Практическая работа
5.5	Построение приёмо-передающей аппаратуры и антенно-фидерного тракта. Виды шумов в каналах. /Тема/	8	0			

5.6	Построение приёмо-передающей аппаратуры и антенно-фидерного тракта. Виды шумов в каналах. /Лек/	8	2	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
	Раздел 6. Системы связи с использованием ИСЗ Земли					
6.1	Общая схема построения систем связи через ИСЗ. Земные и бортовые станции. Системы с немедленной ретрансляцией и запоминанием. Активная и пассивная ретрансляции сигналов. /Тема/	8	0			
6.2	Общая схема построения систем связи через ИСЗ. Земные и бортовые станции. Системы с немедленной ретрансляцией и запоминанием. Активная и пассивная ретрансляции сигналов. /Лек/	8	2	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
	Раздел 7. Проектирование радиорелейных систем передачи					
7.1	Общие принципы построения радиорелейных линий. Основы построения сетей ВСС и МККР. Гипотетические цепи ВСС и МККР. Нормы ВСС и рекомендации МККР на основные характеристики каналов РРЛ /Тема/	8	0			
7.2	Общие принципы построения радиорелейных линий. Основы построения сетей ВСС и МККР. Гипотетические цепи ВСС и МККР. Нормы ВСС и рекомендации МККР на основные характеристики каналов РРЛ /Ср/	8	8	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятель ная работа
7.3	Основные характеристики радиорелейных систем /Тема/	8	0			
7.4	Основные характеристики радиорелейных систем /Ср/	8	3	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Самостоятель ная работа
7.5	Основы расчёта трасс радиорелейных линий прямой видимости /Тема/	8	0			
7.6	Основы расчёта трасс радиорелейных линий прямой видимости /Лек/	8	5	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
7.7	Методы и средства повышения устойчивости связи на РРЛ. /Тема/	8	0			
7.8	Методы и средства повышения устойчивости связи на РРЛ /Пр/	8	8	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Практическая работа
7.9	Особенности расчёта цифровых РРЛ. Критерии устойчивости и качества связи на ЦРРЛ. Расчёт потерь распространения радиосигнала на интервале. Расчёт множителя ослабления на закрытых и открытых интервалах. Расчёт неустойчивости связи. Расчёт показателей качества /Тема/	8	0			

7.10	Особенности расчёта цифровых РРЛ. Критерии устойчивости и качества связи на ЦРРЛ. Расчёт потерь распространения радиосигнала на интервале. Расчёт множителя ослабления на закрытых и открытых интервалах. Расчёт неустойчивости связи. Расчёт показателей качества /Лек/	8	3	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лекция
7.11	Консультирование перед экзаменом и практикой /Тема/	8	0			
7.12	Консультирование перед экзаменом и практикой /Кнс/	8	2	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
7.13	Иная контактная работа /Тема/	8	0			
7.14	Иная контактная работа /ИКР/	8	0,35	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Иная контактная работа
7.15	Письменная работа на курсе /Тема/	7	0			
7.16	Письменная работа на курсе /КПКР/	7	15,7	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
7.17	Часы на контроль /Тема/	7	0			
7.18	Часы на контроль /Зачёт/	7	8,75	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
7.19	Часы на контроль /Тема/	8	0			
7.20	Часы на контроль /Экзамен/	8	26,65	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 8. Лабораторный практикум					
8.1	Изучение радиорелейной станции РРС- 1М /Тема/	7	0			
8.2	Изучение радиорелейной станции РРС-1М /Лаб/	7	2	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лабораторная работа
8.3	Изучение принципов формирования сигналов в аппаратуре с дельта-модуляцией ДМ 400/6 /Тема/	7	0			
8.4	Изучение принципов формирования сигналов в аппаратуре с дельта-модуляцией ДМ 400/6 /Лаб/	7	2	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лабораторная работа

8.5	Изучение цифровой системы связи ИКМ- ОФМ /Тема/	7	0			
8.6	Изучение цифровой системы связи ИКМ- ОФМ /Лаб/	7	4	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лабораторная работа
8.7	Исследование цифровой РРЛ NEC PASOLINK V4 /Тема/	7	0			
8.8	Исследование цифровой РРЛ NEC PASOLINK V4 /Лаб/	7	4	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лабораторная работа
8.9	Исследование цифровой РРЛ NEC PASOLINK 200 /Тема/	7	0			
8.10	Исследование цифровой РРЛ NEC PASOLINK 200 /Лаб/	7	4	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.3-3 ПК-3.3-У ПК-3.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Лабораторная работа

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Спутниковые и радиорелейные системы 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	Мордухович Л.Г.	Радиорелейные линии связи. Курсовое и дипломное проектирование : Учеб. пособие для техникумов	М.: Радио и связь, 1989, 160с.	2-256-00336-4, 1
Л1.2	Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д., Иванов В.И., Бурдин В.А., Крыжановский А.В., Марыкова Л.А.	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : учеб. для вузов	М.: Горячая линия-Телеком, 2004, 510с.	5-93517-202-X, 1
Л1.3	Алексеев Е.Б., Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Моченов А.Д., Тверецкий М.С.	Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие для вузов	М.: Горячая линия-Телеком, 2008, 392с.	978-5-9912-0010-3, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Тепляков И.М.	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : Учеб. пособие	М.: Радио и связь, 2004, 328с.	5-256-01720-9, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Корнеев В.А., Егоров А.В.	Изучение системы связи с ИКМ-ОФМ: метод. указ. к лаб. работам № 8,9 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsru.ru/ebs/download/2195
ЛЗ.2	Егоров А.В., Корнеев В.А.	Изучение радиорелейной станции РРС-1М : Метод.указ.к лаб.работе N 1	Рязань, 1992, 20с.	, 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
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 ЦРПЛ NECPasolinkv4, TADIRAN, включающих в себя 2 блока наружной установки и 2 блока внутренней установки, радиорелейная станция РРС-1М, радиолния 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	507 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ, лекционных и практических занятий Специализированная мебель (36 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды «Исследование антенн и устройств СВЧ» – 7 шт., в состав стенда входит комплект приема-передающих антенн, генераторы, измерительные усилители, секции детекторные и генераторные, анализаторы спектра, измерители КСВ. 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 «Спутниковые и радиорелейные системы передачи»»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

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

08.11.22 10:36 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

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

08.11.22 10:36 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

24.11.22 10:41 (MSK)

Простая подпись