

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

30.06.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.11 Современные инфокоммуникационные технологии и системы связи

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Интеллектуальные телекоммуникационные системы и  
сети

Курс 4, 5  
Семестр 7, 8, 9

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	324 / 9	часов/зачетных единиц
Лекции	8	часов
Лабораторные работы	10	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	18	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	270	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	9	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	РТиС	СОГЛАСОВАНО	А.В. Зуев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра радиотехники и связи

		(наименование кафедры)	
06.04.2021	протокол №	21	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Пашукова Светлана Геннадьевна, Директор филиала в РМЭ ПАО "Ростелеком"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	ИД ПК-1.1 Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, Законодательств-во Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем	<b>знания:</b> Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, Законодательств-во Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем <b>умения:</b> <b>навыки:</b>

<p>ИД ПК-1.2 Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконfigurированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи</p>	<p><b>знания:</b></p> <p><b>умения:</b> Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконfigurированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся</p> <p><b>навыки:</b></p>
--	---

<p>ИД ПК-1.4 Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий</p>	<p><b>знания:</b></p> <p><b>умения:</b></p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий</p>
<p>ИД ПК-1.5 Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации</p>	<p><b>знания:</b></p> <p><b>умения:</b></p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации</p>

2. ПК-5 Способен осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств и программного обеспечения для коррекции производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы	ИД ПК-5.1 Знает общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем	<b>знания:</b> Знает общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ИД ПК-5.2 Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий <b>навыки:</b>
	ИД ПК-5.3 Умеет использовать современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет использовать современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем <b>навыки:</b>
	ИД ПК-5.4 Владеет навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию оценки готовности	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию оценки готовности

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Администрирование и конфигурирование сетей связи (ПК-5); практик: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая)

практика (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Администрирование и конфигурирование сетей связи (ПК-5); практиках: Преддипломная практика (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Системы и сети радиосвязи и радиовещания</b>	<b>72</b>	ПК-1, ПК-5
Лекция. Системы звукового вещания	2	
Лабораторная работа. Исследование систем с временным разделением каналов с импульсно-кодовой модуляцией	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение	68	
Подготовка к аудиторным занятиям		
Иная контактная работа:	0	

#### 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Системы спутниковой и подвижной связи</b>	<b>72</b>	ПК-1, ПК-5
Лекция. Принципы построения систем спутниковой связи	2	
Лабораторная работа. Определение углов обзора спутника	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение	66	
Подготовка к аудиторным занятиям		
Иная контактная работа:	0	

#### 9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Системы подвижной радиосвязи</b>	<b>144</b>	ПК-1, ПК-5
Лекция. Сотовые системы связи	4	
Лабораторная работа. Конфигурирование и настройка сети Wi-Fi	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к аудиторным занятиям	136
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **лабораторного** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Томаси, У. Электронные системы связи [Электронный ресурс] : научное издание / У. Томаси. Москва: Техносфера, 2016. - 1360 с. ISBN 978-5-94836-125-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/89821">https://e.lanbook.com/book/89821</a>
2.	Зырянов, Ю. Т. Проектирование радиопередающих устройств для систем подвижной радиосвязи [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Белоусов О. А., Рябов А. В., Головченко Е. В., Курносов Р. Ю.; Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Рябов А. В., Головченко Е. В., Курносов	<a href="https://e.lanbook.com/book/314705">https://e.lanbook.com/book/314705</a>



	Ю. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 116 с. ISBN 978-5-507-46629-0.	
3.	Системы и средства связи с подвижными объектами [Текст] : упр. блок УМК. Специальность 210405 "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" / ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост. Е. Н. Калачев]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 38 с.	<a href="https://portal.volgatech.net/books/Kalachev_sistemy_i_sredstva_svjazi.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Kalachev_sistemy_i_sredstva_svjazi.pdf</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	3336 (III)	GPS приемник в составе (1), VICTORIA 3065 C (1), Аппаратно-программный комплекс (адаптер+ПО) (1), Вольтметр В7-37 (3), ГЕНЕРАТОР Г2-57 (4), Генератор шумовых сигналов (1), ИЗМЕРИТ.ПОМЕХ LMZ-4 (2), ИЗМЕРИТЕЛЬ ПОМЕХ (1), ИЗМЕРИТЕЛЬ XG-5 (1), Измерительный прибор SNT LITE PSTN (1), Комплект дополнит.оборудования к VICTORIA (1), Лабораторный стенд "Цифровая электроника" 1060x256x654 (2), Монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple (3), Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT (2), Монитор LG LCD 19" L1919S-SF (1), Осциллограф GDS-820C (1), ПРИБОР Д/ИС КОР X6-5 (1), ПРИБОР Д/ИС КОР X6-8 (2), ПРИБОР ИКХ-X6-5 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-X2514WN (1), Систем.блок Athlon 64 3500/512Mb*2/160Gb/FDD/DVD-RW клав.мышь.ковр. (2), Систем.блок Core 2Duo E6320/2Гб/320Гб/512Мб клав.мышь (2), Систем.блок АМД3000+(512*2)/160Gb/DVD+R Wrkfd/+мышь+коврик+клав. (1), Системный блок RAY P360.3 ,клав,мышь оптич, коврик+монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Системный	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

	блок AMD*2 4000/2*512 MB/160Gb/512 MB/ (1), Учебная Лабораторная установка "Изучение КМ-кодека" (1), Учебная Лабораторная установка "Изучение принципов временного разделения каналов" (1), Учебная телевиз.установка "УТС-2004" (1), Экран настенный 200*200см Braun Roll Vision (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	--	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе. для зачета

1. В каком году А.С. Попов открыл явление электромагнитных колебаний, возникающих при искре-молнии?

- 1). 1890.
- 2). 1872.
- 3). 1895.

2. Диапазон частот декаметровых волн

- 1). 3...30 МГц
- 2). 3...30 кГц
- 3). 30...300 МГц

3. В России и ряде стран применена система разложения изображения в..... строк

- 1). 121
- 2). 6
- 3). 625.

4. На Какую полосу частот занимает радиосигнал звукового сопровождения?

- 1). 200 МГц.
- 2). 250 кГц.
- 3). 720 кГц.

5. Какая основная характеристика ионосферной линии радиосвязи?

- 1). амплитудная модуляция.
- 2). частотный диапазон прохождения радиоволн.
- 3). скорость передачи.

6. Дать определение термину -максимально принимаемая частота (МПЧ)

- 1). частота, на которой возможен прием
- 2). частота, с помощью которой можно произвести передачу.
- 3). частота, ниже которой не возможен прием.

7. Выбрать верные варианты классификации РРЛ по способу разделения

каналов:

- 1). РРЛ с частотным разделением каналов.
- 2). РРЛ с амплитудным разделением каналов.
- 3). РРЛ с временным разделением каналов.
- 4.) цифровые РРЛ
- 5). временные РРЛ

8. Из чего состоит радиоствол?

- 1). приемники-передатчики.
- 2). двигательная система.
- 3). коммутатор.

9. Какое число телефонных каналов во внутризоновой РРЛ?

- 1). 300
- 2). 840
- 3). 1200

10. Из каких двух основных частей(сегментов) состоят спутнико-

космические системы радиосвязи сегментов?

- 1). космического и зонального.
- 2). зоны и орбиты.
- 3). космического и наземного.

11. По какому параметру характеризуется антенна?

- 1). углу диаграммы направленности.
- 2). количеству лепестков.
- 3). мощности передатчика

12. Какая организация отслеживает качество связи на РРЛ?

- 1). международный союз электросвязи.
- 2). международный комитет регистрации частот.
- 3). международный консультативный комитет по радио.

Форма 5

Поволжский государственный технологический университет

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 0

по дисциплине	Современные инфокоммуникационные технологии и системы связи
---------------	---

1. Принципы построения аппаратуры радиочастотного тракта РРЛ.

2. РРЛ с ВРК и цифровыми методами передачи.

Разработчик: \_\_\_\_\_ (А.В. Зуев)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Н. В. Рябова)

\_\_\_ января \_\_\_\_ г.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации для зачета

1. Общая характеристика декаметровых систем связи.

2. Принципы организации радиотелефонной связи. Виды модуляции, структурные схемы устройств.
3. Принципы организации телефонной связи. Виды модуляции, структурные схемы устройств.
4. Составные части системы звукового вещания.
5. Региональный принцип построения сети распределения программ звукового вещания (ЗВ).
6. Схемы организации каналов ЗВ.
7. Тракт формирования программ ЗВ. Радиодом.
8. Тракт первичного распределения программ ЗВ.
9. Тракт вторичного распределения программ ЗВ.
10. Тракт приема программ ЗВ.
11. Цифровое вещание ДВ, СВ и КВ диапазонов.
12. Наземные телевизионные системы.
13. Классификация радиорелейных линий (РРЛ).
14. Общие принципы построения РРЛ прямой видимости.
15. Принципы построения аппаратуры радиочастотного тракта РРЛ.
16. Принципы организации многоствольных РРЛ. Необходимость применения резервирования.
17. Планы частот многоствольных РРЛ.
18. Принципы организации телефонного ствола многоствольной РРЛ.
19. Принципы организации телевизионного ствола многоствольной РРЛ.
20. Применение частотной модуляции на РРЛ.

## **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации для экзамена**

1. Особенности передачи телевизионного сигнала (ТВ) по РРЛ.
2. Антенно-фидерные устройства РРЛ. Антенно-фидерный тракт.
3. Передатчики РРЛ.
4. Приемники РРЛ.
5. Помехи в радиолиниях. Нормирование качества связи на РРЛ.
6. Расчет уровня сигнала в месте приема РРЛ.
7. Оценка электрических характеристик канала тональной частоты.
8. Оценка электрических характеристик ТВ сигнала.
9. Борьба с помехами в каналах РРЛ.
10. РРЛ с временным разделением каналов (ВРК) и аналоговыми методами передачи.
11. РРЛ с ВРК и цифровыми методами передачи.
12. Амплитудная модуляция, частотная модуляция и фазовая модуляция в РРЛ.
13. Основные показатели земных и космических станций в спутниковых системах связи.
14. Состав земных и космических станций спутниковых систем связи (ССС).
15. Виды орбит искусственных спутников Земли (ИСЗ), применяемых в СССР.
16. Многостанционный доступ в СССР.
17. Влияние эффекта Доплера и запаздывания сигнала при распространении на работу СССР.
18. Бортовые ретрансляторы СССР.
19. Классификация земных станций СССР.
20. Приемно-передающее оборудование и антенные системы земных станций СССР.
21. Профессиональные системы подвижной связи.
22. Системы персонального радиовызова.
23. Системы сотовой связи.
24. Стандарты сотовой связи.
25. Низкоорбитальные спутниковые системы подвижной связи

## 27. Геостационарные спутниковые системы подвижной связи