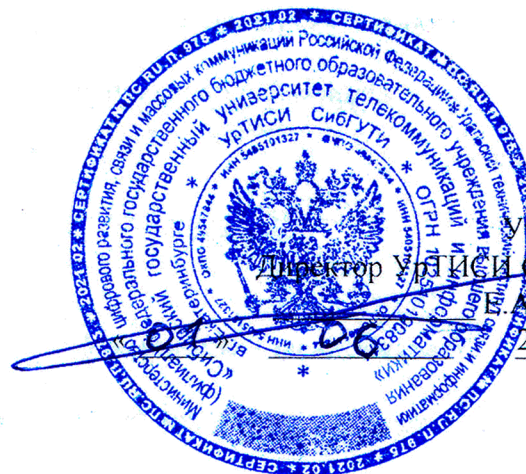


Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Сети и системы радиосвязи»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022

Екатеринбург 2022

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

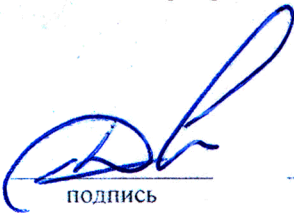
## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Сети и системы радиосвязи»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022


Екатеринбург 2022


Рабочая программа дисциплины «Сети и системы радиосвязи» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

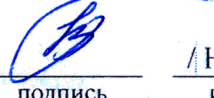
Программу составил:

старший преподаватель		/ Д.А. Овчинников
должность	подпись	инициалы, фамилия
/	/	/
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании кафедры ИТиМС от 25.05.2022 протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)		/ Н.В. Будылдина /
	подпись	инициалы, фамилия
<u>25.05.2022</u> г.		

Заведующий кафедрой (выпускающей)		/ Н.В. Будылдина /
	подпись	инициалы, фамилия
<u>25.05.2022</u> г.		

Согласовано Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)		/ Н.В. Будылдина /
	подпись	инициалы, фамилия
<u>25.05.2022</u> г.		

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой

	/ С.Г. Торбенко
подпись	инициалы, фамилия



## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.14*.

ПК-1 – Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	
Предшествующие дисциплины и практики	Основы теории цепей, Антенны и распространение радиоволн, Вычислительная техника и информационные технологии, Элементная база телекоммуникационных систем, Языки программирования, Программирование сетевых приложений, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Базы данных в телекоммуникациях, Теория связи, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	ЭВМ и периферийные устройства, Направляющие среды электросвязи, Сети и системы радиосвязи
Последующие дисциплины и практики	Администрирование в инфокоммуникационных системах, Операционные системы, Архитектура и ПО сетевых инфокоммуникационных устройств, Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги, Системы сетевого сопровождения инфокоммуникационных систем и услуг, Цифровые системы распределения сообщений, Теория телетрафика, Проектирование и эксплуатация сетей связи, Защита информации от несанкционированного доступа, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Мультисервисные сети и протоколы, Экономика отрасли инфокоммуникаций, Планирование развития услуг связи на базе инфокоммуникационных систем, Пакетные радиосети, Сети и системы мобильной связи

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

**ПК-1 – Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных**

### *Знать*

- современные методы и способы передачи информации;
- теорию сигналов, их анализ и основы синтеза;
- теорию распространения радиоволн и антенно-фидерные устройства;
  - теоретические основы построения сетей и систем радиосвязи, включая задачи их оптимизации по заданному критерию качества.

### *Уметь*

- анализировать электрические цепи и их взаимодействие с сигналами в пределах сложности современных реальных устройств космических и наземных систем радиосвязи;
- читать структурные схемы систем радиосвязи;
- составлять структурные схемы сетей и систем радиосвязи;
  - выполнять расчеты при общем проектировании систем радиосвязи.

### *Владеть*

- методами и способами организации сетей радиосвязи с применением космических и наземных средств связи;
- законодательными и нормативными документами в области связи касающихся организации сетей радиосвязи.

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 5 семестре, составляет по 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		5
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>54/1,5</b>	<b>54</b>
<b>В том числе в интерактивной форме</b>	12/0,33	12
Лекции (ЛК)	18/0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	18/0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	16/0,44	16
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>56/1,55</b>	<b>56</b>
Проработка лекций		
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	16/0,44	16
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	16/0,44	16
Выполнение курсовой работы (проекта)		
Подготовка и сдача экзамена**	24/0,66	24
<b>Контроль</b>	<b>34/0,94</b>	<b>34</b>
<b>Предэкзаменационная консультация</b>	<b>2/0,05</b>	<b>2</b>
Общая трудоемкость дисциплины, часов	<b>144/4</b>	144/4
<b>Итого (часов по плану)</b>	<b>144/4</b>	<b>144</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

\*\* Оставить нужное

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах	
		0	3
1	<b>Общие принципы построения систем радиосвязи.</b> Общие принципы и история развития радиосвязи. Диапазоны частот для радио и телевизионного вещания. Особенности использования частот теле и радиовещания Структурная схема телевизионного вещания, классификация, линии радиосвязи.	2	
2	<b>Системы подвижной радиосвязи.</b> Характеристика сетей подвижной радиосвязи. Аналоговые сети подвижной радиосвязи. Цифровые сети подвижной радиосвязи. Сотовые сети подвижной радиосвязи.	2	
3	<b>Радиорелейные линии.</b> Принципы построения РРЛ. Классификация РРЛ. Виды модуляций, применяемые в радиорелейных системах передачи. Передача ТЧ сигналов по РРЛ. ЦРРЛ для сетей подвижной радиосвязи.	6	
4	<b>Транкинговые сети, сети персонального радиовызова.</b> Архитектура транкинговых сетей. Классификация. Тенденции развития. Пейджинговые сети. Стандарты систем беспроводных телефонов общего пользования.	2	
5	<b>Сети и системы радиодоступа.</b> Структура систем беспроводного абонентского радиодоступа. Типы систем беспроводного абонентского доступа	2	
6	<b>Спутниковые системы.</b> Принципы построения спутниковых систем связи. Орбиты спутников связи. Многостанционный доступ. Передача телевизионных сигналов по спутниковым системам связи. Непосредственный прием сигналов с искусственных спутников земли.	4	
<b>ВСЕГО</b>		18	

### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах	
			0	3
1	2	Изучение передатчика аналоговой РРС	2	
2	2	Изучение приемника аналоговой РРС	2	
3	2	Изучение цифровой РРС	2	
4	3	Изучение приемника спутниковой станции цветного телевизионного изображения	2	
<b>ВСЕГО</b>			18	



## 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах	
			О	З
1	2	Изучение принципов построения систем радиосвязи.	2	
2	2	Изучение типов антенн радиорелейных станций.	2	
3	2	Изучение структурной схемы станции подвижной радиосвязи	4	
4	4	Изучение структурной схемы станции транкинговой сети радиосвязи	2	
5	5	Изучение структурной схемы построения сетей и систем радиодоступа.	4	
6	6	Изучение структурной схемы спутниковой систем ретрансляции ТВ программ	2	
<b>ВСЕГО</b>			16	

## 4.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздел дисциплины	Вид(ы) работ, выполняемые студентом	Объем в часах		
			О	З	Зд
1		Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	16	-	-
2		Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	16	-	-
3		Подготовка и сдача экзамена	24	-	-
<b>ВСЕГО</b>			56	-	-

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ<sup>1</sup>

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	• Общие принципы построения систем радиосвязи.	2		лекция	Мозговой штурм
2	• Системы подвижной радиосвязи	2		лекция	
3	• Радиорелейные линии.	2		Лабораторные работы	Анализ конкретных ситуаций
4	• Транкинговые сети, сети персонального радиовызова, беспроводные телефоны.	2		Практические работы	Анализ конкретных сетей
5	• Сети и системы радиодоступа.	2		Практические работы	Анализ конкретных сетей
6	• Спутниковые системы.	2		Лабораторные работы	Анализ конкретных сетей
<b>ВСЕГО</b>		12			

\* Не меньше интерактивных часов

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1 Список основной литературы

- 1 Величко В. В. Основы инфокоммуникационных технологий : учеб. пособие для вузов / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009
- 2 Телекоммуникационные системы и сети: В 3-х томах. Том 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение: Учебное пособие; Под ред. В.П. Шувалова, Москва, 2004.
- 3 Волков Л. Н. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики : учеб. пособие для вузов / Л. Н. Волков, М. С. Немировский, Ю. С. Шинаков.- М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2005

### 6.2 Список дополнительной литературы

- 1, Скородумов, А. И. Сети и системы радиосвязи : учебно-методическое пособие / А. И. Скородумов, И. Ю. Сухорукова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 34 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92478.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Гольдштейн Б. С. Сети связи: учебник для вузов / Б. Г. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский. - СПб. : БВХ - Петербург, 2011
3. Маковеева М. М. Системы связи с подвижными объектами : учеб. пособие для вузов / М. М. Маковеева, Ю. С. Шинаков. - М.: Радио и связь, 2009

<sup>1</sup> Учсть развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

### 6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ.  
[http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=)  
 СибГУТИ г. Новосибирск. Доступ по логину-паролю.
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru>  
 ООО «Научная Электронная библиотека» г. Москва. Лицензионное соглашение №6527 от 27.09.2010 свободный доступ (необходимо пройти регистрацию).
3. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ)  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>. Свободный доступ.
4. Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), <http://www.itu.int/rec/T-REC-G>. Свободный доступ.

### 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория	Лекционные занятия 214УК№3	– компьютер; -телевизор – доска.
Лаборатория	Лабораторные занятия 308 УК№3	20 – рабочих мест Офисная мебель Доска аудиторная поворотная 1000*1500 белая (1шт.) Телевизор LED LG 32LM620T Black (1 шт.) Телевизор LED 42" LG 42LN570V (1 шт.) Компьютер в сборке Black TN LED (5 шт.) Лабораторное оборудование: - Область 1В 1Н (2 шт.) - ЭПУ "Область" (1 шт.) - Оконечное телевизионное оборудование Восход ОС-3 (1 шт.) - Радиорелейная станция ДР-240-1800 NOKIA (1шт.) - Спутниковый приёмник Tanberg TT 1222 (1 шт.) - Ресивер Euston FTA 4000 (1 шт.) - Осциллограф С1-83 (1 шт.) - Прибор Х1-42 (1 шт.) - Милливольтметр В3-36 (1 шт.) - Генератор низкочастотный Г3-112 (1 шт.) - Блок питания постоянного тока Б5-47 (1 шт.) - Источник бесперебойного питания Smart-UPS SUA750I APC 750 UB (1 шт.) - Прибор Г4-102 (1 шт.)

## **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>2</sup>**

### **8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям**

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

### **8.2 Самостоятельная работа студентов**

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- выполнения контрольных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным планом;

---

<sup>2</sup> Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. Теоретическая часть контрольной работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень вопросов и список литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании контрольной работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

### **8.3 Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- экзамен;

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых приведено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).