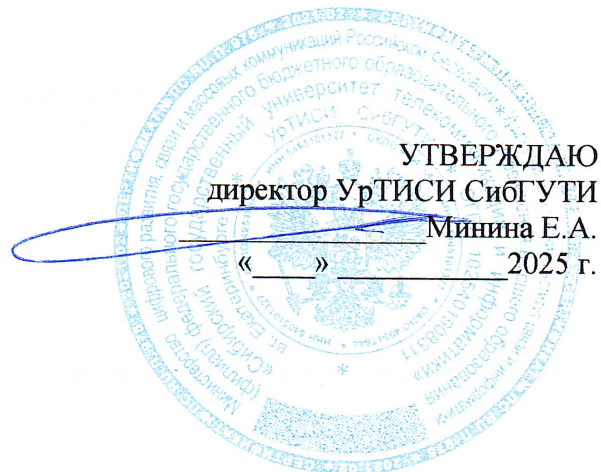


Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.21 Мультисервисные сети и протоколы

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) /специализация: **Программирование и администрирование систем связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

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  
Минина Е.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.21 Мультисервисные сети и протоколы**

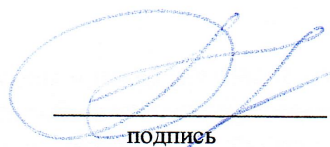
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) /специализация: **Программирование и администрирование систем связи**

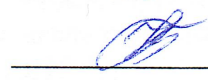
Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и) рабочей программы:  
Старший преподаватель

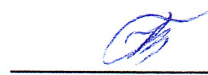
  
\_\_\_\_\_ / Е.В. Юрченко /  
подпись

Доцент


  
\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС) протокол от 27.11.2025 г. № 3


Заведующий кафедрой ИТиМС

  
\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись

Согласовано:  
Заведующий выпускающей кафедрой

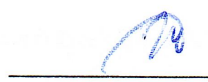
  
\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись

Ответственный по ОПОП

  
\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой

  
\_\_\_\_\_ / С.Г. Торбенко /  
подпись

Разработчик (-и) рабочей программы:

Старший преподаватель

\_\_\_\_\_ / Е.В. Юрченко /  
подпись

Доцент

\_\_\_\_\_ /Н.В.Будылдина/  
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС) протокол от 27.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой ИТиМС

\_\_\_\_\_ /Н.В. Будылдина /  
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись

Ответственный по ОПОП

\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой

\_\_\_\_\_ /С.Г. Торбенко/  
подпись

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.21 Мультисервисные сети и протоколы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

ПК-1 - Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.03 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Б1.В.05 Антенны и распространение радиоволн Б1.В.09 Основы вычислительной техники и цифровые устройства телекоммуникационных систем Б1.В.10 Общая теория связи Б1.В.11 Сети и системы радиосвязи Б1.В.13 Сенсорные сети и Интернет вещи Б1.В.16 Направляющие среды электросвязи
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.18 Корпоративные и виртуальные сети Б1.В.22 Облачные платформы в телекоме Б1.В.23 Нормативно-правовая база профессиональной деятельности Б1.В.24 Кибербезопасность и защита информации в сетях связи Б1.В.ДВ.01.02 Мобильные системы связи 4G/5G/6G Б1.В.ДВ.02.01 Сети абонентского доступа
Последующие дисциплины и практики	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3– Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.04 Проектирование технических систем и комплексов, Б1.В.06 Электронные компоненты и схемотехника телекоммуникационных устройств и волн Б1.В.14 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.17 Программное обеспечение сетевых устройств Б1.В.18 Корпоративные и виртуальные сети Б1.В.20 Системы электропитания и энергоснабжения телекоммуникаций Б1.В.ДВ.02.01 Сети абонентского доступа
Последующие дисциплины и практики	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4 Способен проводить настройку стационарного оборудования и корректировать схему организации связи	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.02 Системы слаботочных сетей и цифровых услуг Б1.В.07 Основы работы с Unix-подобными операционными системами Б1.В.08 Программирование на языке C/C++ для телекоммуникаций Б1.В.12 Искусственный интеллект и машинное обучение Б1.В.15 Архитектура и программирование микроконтроллеров
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с	Б1.В.17 Программное обеспечение сетевых устройств Б1.В.18 Корпоративные и виртуальные сети

данной дисциплиной	Б1.В.19 Сетевое и системное администрирование
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.ДВ.01.01 Проектирование пакетных радиосетей Б1.В.ДВ.02.02 Программное моделирование систем и сетей связи Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.04 Проектирование технических систем и комплексов Б1.В.14 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.04 Проектирование технических систем и комплексов ФТД.В.01 Основы виртуальной и дополненной реальности
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.25 Проектирование сетей передачи данных Б1.В.ДВ.01.01 Проектирование пакетных радиосетей Б2.В.02(П) Производственная (преддипломная) практика Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.04 Проектирование технических систем и комплексов
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.04 Проектирование технических систем и комплексов
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.25 Проектирование сетей передачи данных Б1.В.ДВ.01.01 Проектирование пакетных радиосетей Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Дисциплина *может* реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенций	РРезультаты обучения по дисциплине
ПК-1 - Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	
<p>ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях</p> <p>ПК-1.4 Умеет осуществлять действия входящие в состав профилактических работ и технической эксплуатация оборудования связи</p>	<p>Знает: принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях</p> <p>Умеет: осуществлять действия входящие в состав профилактических работ и технической эксплуатация оборудования связи</p> <p>Владеет: навыками проведения профилактических работ на оборудовании связи</p>
ПК-3 Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи	
ПК-3.1 Знает базовую эталонную модель OSI функции и протоколы каждого уровня модели	<p>Знает: базовую эталонную модель OSI функции и протоколы каждого уровня модели</p> <p>Умеет: применять международные стандарты локально-вычислительных сетей</p> <p>Владеет: навыками выявления, локализации и устранения неисправностей на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи</p>
ПК-4 Способен проводить настройку станционного оборудования и корректировать схему организации связи	
<p>ПК-4.1 Умеет выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи</p> <p>ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи</p> <p>ПК-4.3—Знает правила оказания услуг местной ,внутризоновой ,междугородной и международной телефонной связи, систему рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</p>	<p>Знает: правила оказания услуг местной ,внутризоновой ,междугородной и международной телефонной связи, систему рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</p> <p>Умеет: выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи</p> <p>Владеет: навыками корректировки схемы организации связи</p>
ПК-6 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы	
ПК-6.1 Знает принципы построения, систем связи, телекоммуникационных систем различного типа, производит обоснованный выбор информационных технологий по проекту, сравнительный анализ вариантов, подготавливает схему организации связи	<p>Знает: принципы построения, систем связи, телекоммуникационных систем различного типа, производит обоснованный выбор информационных технологий по проекту, сравнительный анализ вариантов, подготавливает схему организации связи</p>

	<p>Умеет: выполнять работы по разработке и организации телекоммуникационных систем</p> <p>Владеет: навыками разработки схем организации связи телекоммуникационных систем</p>
<p>ПК-7 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему</p>	
<p>ПК-7.2 Уметь работать с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p>	<p>Знает: требования нормативно-технической документации</p> <p>Умеет: работать с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>Владеет: навыками по разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему</p>

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 6,7 семестре

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен/курсовой проект

#### 3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		6	7
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>98</b>	<b>54</b>	<b>44</b>
Лекции (ЛК)	34	16	18
Лабораторные работы (ЛР)	24	8	16
Практические занятия (ПЗ)	40	30	10
В том числе в интерактивной форме	14	6	8
В том числе в форме практической подготовки			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>181</b>	<b>153</b>	<b>28</b>
Работа над конспектами лекций	61	57	4
Подготовка к практическим занятиям	88	80	8
Подготовка к лабораторным работам	32	16	16
Выполнение курсовой работы			
Выполнение курсового проекта	20	20	
Выполнение реферата			
Выполнение РГР			
<b>Контроль (всего)</b>	<b>43</b>	<b>9</b>	<b>34</b>
Подготовка к сдаче зачета			
Сдача зачета			
Подготовка к сдаче экзамена	37	9	28
Сдача экзамена	6		6
<b>Предэкзаменационные консультации (ПК)</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>324</b>	<b>216</b>	<b>108</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных занятий	Объем в часах
		О
<b>1</b>	<b>Введение.</b> Процесс эволюции от ТфОП к NGN. Понятие телекоммуникационных и инфокоммуникационных сетей. Понятие и этапы развития услуг.	2
<b>2</b>	<b>Цифровая сеть с интеграцией обслуживания.</b> Компоненты сети ЦСИО. Услуги, интерфейсы, уровни, архитектура. Обзор и основные понятия физического уровня для интерфейсов PRI и BRI. Задачи и формат сигналов канального уровня. Спецификации и формат сообщений сетевого уровня. Алгоритм соединения. Типовые схемы.	2
<b>3</b>	<b>Технологии, протоколы, интерфейсы.</b> Термины и определения. Нормативно-техническая база, стандарты и рекомендации по применению мультимедийных технологий. Интерфейсы абонентского доступа (проводные, беспроводные, оптические). Асинхронный метод передачи (ATM) и быстрая коммутация пакетов (БКП). Особенности ATM и БКП. Эталонная модель протоколов В-ISDN.	2
<b>4</b>	<b>Понятие сетей связи следующего поколения.</b> Основные понятия, определения и характеристики концепции сетей связи следующего поколения (Next Generation Network). Архитектура сети. Классификация технических решений уровня доступа NGN. Обзор технологий транспортного уровня. Уровень управления NGN: понятия, требования, архитектура. Уровень приложений и услуг NGN: открытые интерфейсы, классификация услуг, сервисные платформы. Варианты организации услуги передачи голоса на сети NGN.	4
<b>5</b>	<b>Трафик сети NGN.</b> Понятия, подходы к описанию и классификация трафика мультисервисной сети. Понятия семантической и временной прозрачности сети. Параметры трафика. Управление трафиком. Понятия качества обслуживания и эталонной модели сквозного QoS. Влияние элементов сети на параметры качества обслуживания. Нормы для классов обслуживания QoS. Логические плоскости механизмов QoS. Механизмы обслуживания очередей, профилирования трафика, управления потоками. Модели обеспечения качества обслуживания: IntServ, DiffServ. SLA.	2
<b>6</b>	<b>Качество передачи речи в пакетных сетях.</b> Факторы, определяющие качество передачи речи: временная задержка, джиттер задержки, пропускная способность, количество потерянных пакетов. Методики оценки качества передачи. Основные сведения о цифровых кодеках.	4
<b>7</b>	<b>Концепция Softswitch. Обзор протоколов.</b> Понятие и виды конвергенции сетей и услуг. Концепция Softswitch. Уровневая архитектура и основные элементы. Понятие шлюза и гибкого	2

	коммутатора. Протоколы H.323, SIP, MGCP, MEGACO, BICC, SIGTRAN, SIP-T. Транспортный протокол RTP.	
<b>8</b>	<b>Архитектура протоколов IP-телефонии.</b> Протоколы транспортных сетей. Основы протоколов PPP и SLIP. Протоколы поддержки речи и видео RTP/RTCP. Протоколы сжатия аудио и видео-информации (G.72x, H.26x, MPEG-x).	2
<b>9</b>	<b>Протокол SIP.</b> Архитектура протокола SIP. Понятие плоскости U и S. Основы стека протоколов плоскости U и S. Процедуры предоставления услуг IP-телефонии на базе протокола SIP.	4
<b>10</b>	<b>Технология MGCP.</b> Основные понятия, термины, определения. Стек протоколов плоскости U и S. Процедуры предоставления услуг IP-телефонии. Конвергированные сети. Перспективы развития.	4
<b>11</b>	<b>Концепция IMS.</b> Основы технологии IMS (IP Multimedia Subsystem). Архитектура. Основные функциональные элементы. Идентификация пользователей и услуг.	4
<b>12</b>	<b>Временная и частотная синхронизация в сетях NGN.</b> Общие сведения о сетевой синхронизации. Различия частотной, фазовой и временной синхронизации. Необходимость и нормы синхронизации элементов и сервисов пакетной сети. Сигналы времени IRIG и ToD. Основы стандарта SyncE и протоколов NTP и PTP (1588v2).	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>34</b>

#### 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			О
1	2	Цифровая сеть с интеграцией обслуживания	2
2	3	Технология АТМ. Исследование асинхронного метода передачи информации	4
3	5	Расчет трафика сетей NGN	4
4	6	Кодирование данных	2
5	7	Технология SNMP. Изучение формата сообщений управляющего протокола SNMP	2
6	8	Транспортные протоколы TCP, UDP, RTP, RTCP, IP	4
7	8	Протокол RTP	2
8	8	Принцип работы Ethernet коммутатора. Стеки используемых протоколов	4
9	9	Протокол SIP	4
10	9	Обмен сообщениями протокола SIP	4
11	10	Исследование протоколов взаимодействия в сети IP-телефонии	4
12	10	Протокол H.248	4
<b>ВСЕГО</b>			<b>40</b>

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
			О
1	3	Основы построения сетей в программе Huawei eNSP	2
2	4	Построение сетей с использованием статической	2

		маршрутизации	
3	4	Построение сетей с использованием динамической маршрутизации	2
4	5	Настройка аутентификации, авторизации, ассоциации.	2
5	5	Создание и настройка VLAN	2
6	5	Создание и настройка Inter-VLAN	2
7	7	Создание и настройка Eth-Trunk	2
8	7	Создание и настройка WLAN	4
9	8	Настройка IP адресации по протоколу IPv6	2
10	8	Построение сети с использованием Firewall	2
11	9	Построение сети с использованием фильтрации трафика с использованием протокола ACL	2
<b>ВСЕГО</b>			<b>24</b>

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах*	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О		
1	Технологии, протоколы, интерфейсы.	2	<i>лекция</i>	Мозговой штурм
2	Протокол SIP.	2	<i>лекция</i>	Мозговой штурм
3	Концепция IMS	2	<i>лекция</i>	Мозговой штурм
3	Создание и настройка VLAN	2	<i>Лабораторные работы</i>	Лабораторная работа с использованием моделирующих программ, анализ конкретных ситуаций
4	Создание и настройка WLAN	4	<i>Лабораторные работы</i>	Лабораторная работа с использованием моделирующих программ, анализ конкретных ситуаций
5	Протокол RTP	2	<i>Практическая работа</i>	Практическое занятие с использованием моделирующих программ, анализ конкретных ситуаций
<b>ВСЕГО</b>		<b>14</b>		

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ

*Планом не предусмотрено*

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1 Список основной литературы

7.1.1. Деарт, В. Ю. Мультисервисные сети связи. Протоколы и системы управления сеансами (Softswitch/IMS) / В. Ю. Деарт. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2010. — 198 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61507.html>

7.1.2. Лихтциндер, Б. Я. Анализ трафика мультисервисных сетей : монография / Б. Я. Лихтциндер. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 163 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71820.html>

7.1.3. Маликова, Е. Е. Проектирование мультисервисной корпоративной сети : учебное пособие / Е. Е. Маликова, А. П. Пшеничников. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 71 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92442.html>

7.1.4 Гулевич, Д. С. Сети связи следующего поколения : учебное пособие / Д. С. Гулевич. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 212 с. — ISBN 978-5-4497-0933-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146398.html>

7.1.5 Телекоммуникационные сети и системы : учебное пособие / О. Ю. Назарова, И. Я. Бурнашев, А. Г. Прыгунов, О. В. Балдин. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. — 115 с. — ISBN 978-5-7890-1806-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118102.html>

### 7.2 Список дополнительной литературы

7.2.1. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: Учебник. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014, 401 с. [Электронный ресурс] – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

7.2.2. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-Телефония. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 336 с. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

7.2.3. Катунин Г.П. Основы мультимедийных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Катунин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2017. – 793 с. – 978-5-906172-07-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60184.htm>

7.2.4. Круг Б.И., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети. Т.1. Современные технологии. //Учеб. пособие. М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 620с.

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

1 Единая электронная образовательная среда института: URL:<http://aup.uisi.ru>

2 Журнал «Электросвязь». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elsv.ru/>.

3 Журнал «Вестник связи». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vestnik-sviaz.ru/>.

4 Научная электронная библиотека elibrary. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

5. Электронно-библиотечная система «IPR SMART» —(<http://www.iprbookshop.ru/>, доступ по паролю)

6. Полнотекстовая база данных УМП СибГУТИ — Режим доступа: (<https://ellib.sibsutis.ru/cgi->

bin/irbis64r\_plus/irbis\_webcgi.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=ELLIB\_FULLTEXT&P21DBN=ELLIB, доступ по логину- паролю)

7. Полнотекстовая база данных ПГУТИ — Режим доступа: ([https://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/irbis\\_webcgi.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=PGUTI\\_FULLTEXT&P21DBN=PGUTI](https://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/irbis_webcgi.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=PGUTI_FULLTEXT&P21DBN=PGUTI), доступ по паролю)

8. Архивы иностранных научных журналов на платформе НЭИКОН — Режим доступа: (<http://arch.neicon.ru/>, свободный доступ с ПК вуза – доступ по IP-адресу)

#### **7.4 Нормативные правовые документы и иная правовая информация**

7.4.1. Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), <http://www.itu.int/rec/T-REC-G>. Свободный доступ.

7.4.2. Федеральный закон от 01.05.2019 г. № 90-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О связи" и Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации» <https://77.rkn.gov.ru/law/p1815/>

7.4.3. Постановление Правительства РФ от 31.12.2021г. №2607 "Об утверждении Правил оказания телематических услуг связи" <https://77.rkn.gov.ru/law/p1815/>

7.4.4. Постановление Правительства РФ от 31.12.2021г. № 2606 "Об утверждении Правил оказания услуг связи по передаче данных" <https://77.rkn.gov.ru/law/p1815/>

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

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	лекционные занятия	<p>Комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья - рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная; персональный компьютер, проектор, кран для проектора; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, <a href="http://www.openoffice.org/ru/">http://www.openoffice.org/ru/</a>); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис.</p>
Учебная аудитория для проведения практических занятий	практические занятия	<p>Комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная, персональные компьютеры; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.</p> <p>Лабораторное оборудование:  телекоммуникационная стойка АО «ИскраУралТел» SI3000: платформа cCS, корзины MED и MEA, коммутатор ES2124G-DC, блок управления ARH, система 11 электропитания MPS), ПК DEXP Atlas H370. Проектор VIEWSONIC PG706H; VoIP телефон Yealink SIP-T22P; Gigaset телефон DA310; Модем Callisto 821+.</p> <p>Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security; Google Chrome; PDF24; Foxit PDF Reader; FastStone; VLC; 7ZIP; МойОфис; Android Studio; AnyLogic Education; Arduino IDE; Eclipse; Eclipse; Консультант+; Beekeeper Studio; DjVU Reader; DosBox; GNS3 (Graphical Network Simulator); GPSS World Core (Студенческая версия);</p>

		<p>GPSS Studio; SMathStudio; VirtualBox; Компас 3D; InkScape; Multisim. IntelliJIDEA; OpenJDK; Krita; LISP; MicroSIP; MongoDB Compass; Mozilla Firefox; MySQL Server; MySQL Workbench; Node.js; Notepad++; Postman; PostgreSQL; PuTTY; PyCharm Community; QT Designer; Ramus; Scilab; Microsoft SSMS; Sublime Text; Teams; VirtualBox; Virtual Studio; Visual Studio Code; WampServer; WinDjView; WireShark; NanoCAD +; XAMPP; FileZilla; Blender; операционная система Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория кафедры Инфокоммуникационных технологий и мобильной связи</p>	<p>лабораторные занятия</p>	<p>Комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная, персональные компьютеры; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся. Лабораторное оборудование: телекоммуникационная стойка АО «ИскраУралТел» SI3000: платформа сCS, корзины MED и MEA, коммутатор ES2124G-DC, блок управления ARH, система 11 электропитания MPS), ПК DEXP Atlas H370. Проектор VIEWSONIC PG706H; VoIP телефон Yealink SIP-T22P; Gigaset телефон DA310; Модем Callisto 821+. Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security; Google Chrome; PDF24; Foxit PDF Reader; FastStone; VLC; 7ZIP; МойОфис; Android Studio; AnyLogic Education; Arduino IDE; Eclipse; Eclipse; Консультант+; Beekeeper Studio; DjVU Reader; DosBox; GNS3 (Graphical Network Simulator); GPSS World Core (Студенческая версия); GPSS Studio; SMathStudio; VirtualBox; Компас 3D; InkScape; Multisim. IntelliJIDEA; OpenJDK; Krita; LISP; MicroSIP; MongoDB Compass; Mozilla Firefox; MySQL Server; MySQL Workbench; Node.js; Notepad++; Postman; PostgreSQL; PuTTY; PyCharm Community; QT Designer; Ramus; Scilab; Microsoft SSMS; Sublime Text; Teams; VirtualBox; Virtual Studio; Visual Studio Code; WampServer; WinDjView; WireShark; NanoCAD +; XAMPP; FileZilla; Blender; операционная система Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL).</p>

<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>консультации</p>	<p>Комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная, персональные компьютеры; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.</p> <p>Лабораторное оборудование: телекоммуникационная стойка АО «ИскраУралТел» SI3000: платформа cCS, корзины MED и MEA, коммутатор ES2124G-DC, блок управления ARH, система 11 электропитания MPS), ПК DEXP Atlas H370. Проектор VIEWSONIC PG706H; VoIP телефон Yealink SIP-T22P; Gigaset телефон DA310; Модем Callisto 821+.</p> <p>Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security; Google Chrome; PDF24; Foxit PDF Reader; FastStone; VLC; 7ZIP; МойОфис; Android Studio; AnyLogic Education; Arduino IDE; Eclipse; Eclipse; Консультант+; Beekeeper Studio; DjVU Reader; DosBox; GNS3 (Graphical Network Simulator); GPSS World Core (Студенческая версия); GPSS Studio; SMathStudio; VirtualBox; Компас 3D; InkScape; Multisim. IntellijIDEA; OpenJDK; Krita; LISP; MicroSIP; MongoDB Compass; Mozilla Firefox; MySQL Server; MySQL Workbench; Node.js; Notepad++; Postman; PostgreSQL; PuTTY; PyCharm Community; QT Designer; Ramus; Scilab; Microsoft SSMS; Sublime Text; Teams; VirtualBox; Virtual Studio; Visual Studio Code; WampServer; WinDjView; WireShark; NanoCAD +; XAMPP; FileZilla; Blender; операционная система Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL).</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), магнитно-маркерная доска; лабораторное оборудование: компьютер в комплекте AMD Athlon II X3 450 AM3; телевизор LED 42" LG 42LN570V; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.</p> <p>Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security; Google Chrome; PDF24; Foxit PDF Reader; FastStone; VLC; 7ZIP; МойОфис; AnyLogic Education; Arduino IDE;</p>

	<p>Eclipse; Eclipse; Beekeeper Studio; DjVU Reader; DosBox; GNS3 (Graphical Network Simulator); GPSS World Core (Студенческая версия); GPSS Studio; SMathStudio; VirtualBox; InkScape; IntelliJIDEA; OpenJDK; Krita; LISP; MicroSIP; MongoDB Compass; Mozilla Firefox; MySQL Server; Node.js; Notepad++; Postman; PostgreSQL; PuTTY; PyCharm Community; QT Designer; Ramus; Scilab; Microsoft SSMS; Sublime Text; Teams; VirtualBox; Virtual Studio; Visual Studio Code; WampServer; WinDjView; WireShark; NanoCAD +; XAMPP; FileZilla; Blender; Операционная система Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL).</p>
--	--

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **9.1.1 Подготовка к лекциям**

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.

#### **9.1.2 Подготовка к лабораторным работам**

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.

#### **9.1.3 Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума.

### **9.2 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, предусмотренных учебным планом;
- 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 курсовой работы. Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

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

### **9.3 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).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- защита лабораторных работ;
- защита курсового проекта.

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

- экзамен;
- курсовой проект (работа).

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

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для реализации дисциплины используются материально-технические условия, программное обеспечение и доступная среда, созданные в институте. Учебные материалы предоставляются обучающимся в доступной форме (в т.ч. в ЭИОС) с применением программного обеспечения:

Балаболка — программа, которая предназначена для воспроизведения вслух текстовых файлов самых разнообразных форматов, среди них: DOC, DOCX, DjVu, FB2, PDF и многие другие. Программа Балаболка умеет воспроизводить текст, набираемый на клавиатуре, осуществляет проверку орфографии;

Экранная лупа – программа экранного увеличения.

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся имеющиеся в электронно-библиотечных системах «IPR SMART//IPRbooks», «Образовательная платформа Юрайт».

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии с фондом оценочных средств в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся.

Задания предоставляется в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме или в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или в печатной форме, или в форме электронного документа.

Ответы на вопросы и выполненные задания обучающиеся предоставляют в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в письменной форме с помощью ассистента, в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в электронном виде или в письменной форме;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или письменной форме, или в форме электронного документа (возможно с помощью ассистента).

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающимся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки и ответа (по их заявлению).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебные занятия по дисциплине проводятся в ДОТ и/или в специально оборудованной аудитории (по их заявлению).