

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.26 Мультисервисные сети и протоколы

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

Направленность (профиль) /специализация: **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2025

Екатеринбург, 2024

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.
«27» декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.26 Мультисервисные сети и протоколы

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

Направленность (профиль) /специализация: **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2025

Екатеринбург, 2024

Разработчик (-и) рабочей программы:
к.т.н. доцент


_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

старший преподаватель


_____ / Е.В. Юрченко /
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС) протокол от 27.11.2024 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:
к.т.н. доцент

_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

старший преподаватель

_____ / Е.В. Юрченко /
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС) протокол от 27.11.2024 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
подпись

_____ / С.Г. Торбенко /

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина *Б1.В.26 «Мультисервисные сети и протоколы»* относится к части формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

<i>ПК-1 – Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.01 Основы теории цепей Б1.В.02 Антенны и распространение радиоволн Б1.В.04 Вычислительная техника и информационные технологии Б1.В.05 Элементная база телекоммуникационных систем Б1.В.08 Схемотехника телекоммуникационных устройств Б1.В.10 Теория связи Б1.В.11 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных Б1.В.12 Направляющие среды электросвязи Б1.В.13 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Б1.В.14 Сети и системы радиосвязи Б1.В.19 Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги Б1.В.21 Цифровые системы распределения сообщений Б1.В.ДВ.01.01 Пакетные радиосети Б1.В.ДВ.01.02 Сети и системы мобильной связи
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.18 Нормативно-правовая база профессиональной деятельности Б1.В.23 Проектирование и эксплуатация сетей связи Б1.В.27 Экономика отрасли инфокоммуникаций
Последующие дисциплины и практики	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<i>ПК-3 – Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.02 Антенны и распространение радиоволн Б1.В.03 ЭВМ и периферийные устройства Б1.В.11 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных Б1.В.25 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций Б1.В.ДВ.01.01 Пакетные радиосети Б1.В.ДВ.01.02 Сети и системы мобильной связи
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	-
Последующие дисциплины и практики	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
<i>ПК-4 – Способен проводить настройку стационарного оборудования и корректировать схему организации связи</i>	

Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.06 Языки программирования Б1.В.07 Программирование сетевых приложений Б1.В.09 Базы данных в телекоммуникациях Б1.В.15 Администрирование в инфокоммуникационных системах Б1.В.16 Операционные системы Б1.В.17 Архитектура и программное обеспечение сетевых инфокоммуникационных устройств Б1.В.19 Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги Б1.В.20 Системы сетевого сопровождения инфокоммуникационных систем и услуг
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.28 Планирование развития услуг связи на базе инфокоммуникационных систем
Последующие дисциплины и практики	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
<i>ПК-6 – Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.19 Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги Б1.В.07 Программирование сетевых приложений
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.ДВ.02.01 Проектирование локальных сетей Б1.В.ДВ.02.02 Проектирование сети широкополосного доступа
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.26 Мультисервисные сети и протоколы Б2.В.02(П) Производственная (преддипломная) практика Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<i>ПК-7 – Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.05 Элементная база телекоммуникационных систем Б1.В.08 Схемотехника телекоммуникационных устройств Б1.В.10 Теория связи Б1.В.19 Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги Б1.В.ДВ.02.01 Проектирование локальных сетей Б1.В.ДВ.02.02 Проектирование сети широкополосного доступа
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	-
Последующие дисциплины и практики	Б3.02(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	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-1 – Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи</i>	
ПК-1.2 Знает принципы построения ,структурные схемы ,состав и характеристики телекоммуникационного оборудования , принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы проведения профилактических работ на оборудовании связи. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять действия входящие в состав профилактических работ и технической эксплуатации оборудования связи. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками технической эксплуатации оборудования связи.
<i>ПК-3 – Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи</i>	
ПК-3.1 Знает базовую модель OSI, функции и протоколы каждого уровня модели	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую модель OSI, функции и протоколы каждого уровня модели. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выявлять и устранять неисправности на оборудовании связи. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками восстановления схем организации связи.
<i>ПК-4 – Способен проводить настройку стационарного оборудования и корректировать схему организации связи</i>	
ПК-4.1 Умеет выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритм настройки стационарного оборудования; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками корректировки схемы организации связи.
ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритм настройки стационарного оборудования; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по изменению конфигурации оборудования

	<p>телекоммуникационных систем связи. <i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками корректировки схемы организации связи.
<p><i>ПК-6 – Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы</i></p>	
<p>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>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения систем связи, телекоммуникационных систем различного типа - правила выбора информационных технологий по проекту, выполнения сравнительного анализа вариантов - документы подготовки схем организации связи. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - производить обоснованный выбор информационных технологий по проекту. - выполнять сравнительный анализ вариантов систем связи <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки схем организации связи..
<p><i>ПК-7 – Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему</i></p>	
<p>ПК-7.2 Уметь работать с текстовыми редакторами, графическими программами, оформлять содержимую часть проекта, формирующую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы разработки проектной документации. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с текстовыми редакторами, графическими программами, оформлять содержимую часть проекта, формирующую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 7,8 семестре

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен, КП

3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		7	8
Аудиторная работа (всего)	124	74	50
Лекции (ЛК)	46	32	14
Лабораторные работы (ЛР)	36	24	12
Практические занятия (ПЗ)	40	16	24
В том числе в интерактивной форме	30	16	14
В том числе в форме практической подготовки			
Самостоятельная работа (всего)	157	72	85
Работа над конспектами лекций	30	20	10
Подготовка к практическим занятиям	30	20	10
Подготовка к лабораторным работам	42	32	10
Выполнение курсовой работы			
Выполнение курсового проекта	55		55
Выполнение реферата			
Выполнение РГР			
Контроль (всего)	43	34	9
Подготовка к сдаче зачета	9		9
Сдача зачета			
Подготовка к сдаче экзамена	34	34	
Сдача экзамена			
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2	2	
Общая трудоемкость дисциплины	324	180	144

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекционных занятий	Объем в часах
			О
1	1	Введение. Процесс эволюции от ТфОП к NGN. Понятие телекоммуникационных и инфокоммуникационных сетей. Понятие и этапы развития услуг.	2
2	2	Цифровая сеть с интеграцией обслуживания. 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
3	3	Технологии, протоколы, интерфейсы. Термины и определения. Нормативно-техническая база, стандарты и рекомендации по применению мультимедийных технологий. Интерфейсы абонентского доступа (проводные, беспроводные, оптические). Асинхронный метод передачи (АТМ) и быстрая коммутация пакетов (БКП). Особенности АТМ и БКП. Эталонная модель протоколов В-ISDN.	2
4	4	Понятие сетей связи следующего поколения. 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.	2
5	5	Трафик сети NGN. 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
6	6	Качество передачи речи в пакетных сетях. Факторы, определяющие качество передачи речи: временная задержка, джиттер задержки, пропускная способность, количество потерянных пакетов. Методики оценки качества передачи. Основные сведения о цифровых кодеках.	4
7	7	Концепция Softswitch. Обзор протоколов. Понятие и виды конвергенции сетей и услуг. Концепция Softswitch.	4

		Уровневая архитектура и основные элементы. Понятие шлюза и гибкого коммутатора. Протоколы H.323, SIP, MGCP, MEGACO, BICC, SIGTRAN, SIP-T. Транспортный протокол RTP.	
8	8	Архитектура протоколов IP-телефонии. Протоколы транспортных сетей. Основы протоколов OSPF, RIP, BGP. Протоколы поддержки речи и видео RTP/RTCP. Протоколы сжатия аудио и видео-информации (G.72x, H.26x, MPEG-x).	4
9	9	Протокол SIP. 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
10	10	Технология MGCP. Основные понятия, термины, определения. Стек протоколов плоскости U и S. Процедуры предоставления услуг IP-телефонии. Конвергированные сети. Перспективы развития.	4
11	11	Концепция IMS. Основы технологии IMS (IP Multimedia Subsystem). Архитектура. Основные функциональные элементы. Идентификация пользователей и услуг.	4
12	12	Временная и частотная синхронизация в сетях NGN. 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 RTP (1588v2).	4
13	13	Интернет вещей. Базовые принципы IoT. Стандартизации IoT. Архитектура IoT. Когнитивный Интернет вещей CIoT. Способы взаимодействия с интернет-вещами. Радиочастотная идентификация RFID. Беспроводные сенсорные сети WSN	4
14	14	Стандарты и протоколы передачи данных в IoT. Классификация технологий передачи данных в IoT. Стандарты IEEE Std 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN, WirelessHART и ISA100.11a, Z-Wave, Bluetooth Low Energy, IEEE 802.11, DECT ULE и протокол MQTT.	4
ВСЕГО			46

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 ATM. 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	7	Транспортные протоколы TCP, UDP, RTP, RTCP, IP	4
7	7	Протокол RTP	2
8	7	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
ВСЕГО			40

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 маршрутизации	2
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
12	10	Построение мультисервисной сети и описание процессов конфигурации выбранного оборудования и ПО в Packet Tracer	4
13	10	Настройка DHCP с IP-адресации, VLAN на мультисервисной сети в Packet Tracer	4
14	12	Настройка статических адресов серверов VoIP, IPTV и точки доступа на мультисервисной сети в Packet Tracer	4
ВСЕГО			36

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О		
1	Цифровая сеть с интеграцией обслуживания.	2	лекция	дискуссия
2	Технологии, протоколы, интерфейсы.	2	лекция	дискуссия
3	Протокол SIP	4	лекция	дискуссия
4	Технология ATM. Исследование асинхронного метода передачи информации	4	Практическое занятие	Анализ проблемных ситуаций
5	Расчет трафика сетей NGN	2	Практическое занятие	Анализ проблемных ситуаций
6	Обмен сообщениями протокола SIP	4	Практическое занятие	Анализ проблемных ситуаций
7	Построение сетей с использованием статической маршрутизации	2	лабораторная работа	Анализ проблемных ситуаций
8	Построение сетей с использованием динамической маршрутизации	2	лабораторная работа	Анализ проблемных ситуаций
9	Настройка аутентификации, авторизации, ассоциации.	2	лабораторная работа	Анализ проблемных ситуаций
10	Настройка IP адресации по протоколу IPv6	2	лабораторная работа	Анализ проблемных ситуаций
11	Построение сети с использованием Firewall	2	лабораторная работа	Анализ проблемных ситуаций
12	Построение сети с использованием фильтрации трафика с использованием протокола ACL	2	лабораторная работа	Анализ проблемных ситуаций
ВСЕГО		30		

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1. Берлин А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Берлин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021.— 276 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101985.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гулевич Д.С.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102063.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Гавлиевский, С. Л.; Карташевский, В. Г. ; Проскура, Д. В.; Сахарчук, Д. С.; Сподобаев, М. Ю. Принципы построения мультисервисной сети ПАО «Ростелеком» : [монография] / С. Л. Гавлиевский, В. Г. Карташевский, Д. В. Проскура, Д. С. Сахарчук, М. Ю. Сподобаев. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. - 227 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. – ISBN 978-5-9912-0707-2 - Текст : непосредственный.
4. Б. Я. Лихтциндер. Трафик мультисервисных сетей доступа (интервальный анализ и проектирование) : учебное пособие / Б. Я. Лихтциндер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. - 290 с. : ил. - Библиогр.: с. 285-286. - ISBN 978-5-9912-0742-3 - Текст : непосредственный.
5. Маликова, Е. Е. Расчёт объёма оборудования мультисервисных сетей связи : учебное пособие для вузов / Е. Е. Маликова, А. П. Пшеничников. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. - 89 с. : ил. - Библиогр.: с. 65-66. - ISBN 978-5-9912-0657-0 : 257.00 р. - Текст : непосредственный.
6. Морозова Е.И. Проектирование и эксплуатация сетей связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Морозова Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020.— 103 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102132.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6.2 Список дополнительной литературы

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>.
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>.
3. Катунин Г.П. Основы мультимедийных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Катунин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2017. – 793 с. – ISBN 978-5-906172-07-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60184.html>
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.
5. Шерстнева О.Г. Проектирование корпоративных мультисервисных сетей //Учебное пособие. СибГУТИ. – Новосибирск: [б.и.], 2013. – 80с.

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-svyazy.ru/>.

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

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

6. Полнотекстовая база данных УМП СибГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=ELLIB&Z21FLAGID=1, доступ по логину- паролю)

7. Полнотекстовая база данных ПГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=PGUTI&Z21FLAGID=1, 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)

6.4 Нормативные правовые документы и иная правовая информация

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

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/>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>лекционные занятия</p>	<p>Оснащение: 90 – посадочных мест – Офисная мебель – Маркерная доска – Монитор Asus VA24DQ – Проектор VIEWSONIC PG706HD – Экран для проектора Cactus Wallscreen CS-PSW 100" – ПК DEXP Atlas H370 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 12.1 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 14.2, PDF24, Microsoft Visual Studio , Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО Google Chrome. Бесплатное ПО Gnu Octave. Бесплатное ПО Scilab. Бесплатное ПО Smathstudio. Бесплатное ПО Apache OpenOffice. Бесплатное ПО</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи</p>	<p>Лабораторные работы</p>	<p>Оснащение: – 45 – посадочных мест. – 11 – компьютерных рабочих мест. – Телекоммуникационная стойка АО «ИскраУралТел» SI3000: платформа cCS, корзины MED и MEA, коммутатор ES2124G-DC, блок управления ARH, система электропитания MPS) – ПК DEXP Atlas H370 – 11 шт. – Проектор VIEWSONIC PG706HD – Доска маркерная передвижная – VoIP телефон Yealink SIP-T22P – 6 шт. – Gigaset телефон DA310 – 6 шт. – Модем Callisto 821+ - 5 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security 12.1 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 14.2, ОС Windows 10, FileZilla, Administer FileZilla, WireShark, PuTTY portable, Лицензионное ПО АО «ИскраУралТел» для cCS, Лицензионное</p>

		ПО АО «ИскраУралТел» FMS
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	Практические занятия	<p>Оснащение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 45 – посадочных мест. – 11 – компьютерных рабочих мест. – Телекоммуникационная стойка АО «ИскраУралТел» SI3000: платформа cCS, корзины MED и MEA, коммутатор ES2124G-DC, блок управления ARH, система электропитания MPS) – ПК DEXP Atlas H370 – 11 шт. – Проектор VIEWSONIC PG706HD – Доска маркерная передвижная – VoIP телефон Yealink SIP-T22P – 6 шт. – Gigaset телефон DA310 – 6 шт. – Модем Callisto 821+ - 5 шт. <p>Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security 12.1 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 14.2, ОС Windows 10, FileZilla, Administer FileZilla, WireShark, PuTTY portable, Лицензионное ПО АО «ИскраУралТел» для cCS, Лицензионное ПО АО «ИскраУралТел» FMS</p>
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	консультации	<p>Оснащение:</p> <ul style="list-style-type: none"> 14 – рабочих мест Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), магнитно-маркерная доска - Компьютер в комплекте AMD Athlon II X3 450 AM3 (14 шт.) Телевизор LED LG 42" 42LE5500 Black (1 шт.) <p>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 12.1 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 14.2, PDF24, Microsoft Visual Studio , Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО, Google Chrome. Бесплатное ПО, Gnu Octave. Бесплатное ПО, Scilab. Бесплатное ПО, Smathstudio. Бесплатное ПО, Apache OpenOffice. Бесплатное ПО.</p>

<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p>Оснащение: 14 – рабочих мест - Офисная мебель - Магнитно-маркерная доска - Компьютер в комплекте AMD Athlon II X3 450 AM3 (14 шт.) Телевизор LED LG 42" 42LE5500 Black (1 шт.)</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)). - Microsoft Visio 2007. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)). - Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 10: Коммерческое ПО (лицензия Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО: - Google Chrome. Бесплатное ПО. - Gnu Octave. Бесплатное ПО. - Scilab. Бесплатное ПО. - Smathstudio. Бесплатное ПО. - Apache OpenOffice. Бесплатное ПО</p>
---	-------------------------------	--

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Подготовка к лекционным и практическим 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 практическому и лабораторному занятию необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью практических и лабораторных занятий 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. Практические 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.

9.2 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 и лабораторным занятиям;
- 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;
- 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.

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).

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

- экзамен, КП;

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

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

- экзамен;
- защита курсовой работы.

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).