

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.15 Многоканальные телекоммуникационные системы**

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

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **заочная**

Год набора: **2026**

Екатеринбург, 2025

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

  
подпись

/ И.И. Шестаков /

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от  
28.11.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой МЭС

  
подпись

/ Е.И. Гниломёдов /

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

  
подпись

/ Е.И. Гниломёдов /

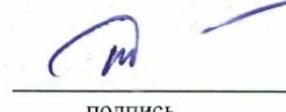
Ответственный по ОПОП

  
подпись

/ Е.И. Гниломёдов /

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

Заведующий библиотекой

  
подпись

/ С.Г. Торбенко /

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.15 Многоканальные телекоммуникационные системы**

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

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **заочная**

Год набора: 2026

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

\_\_\_\_\_ /И.И. Шестаков/  
подпись

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от  
28.11.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломедов /  
подпись

Согласовано:  
Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломедов /  
подпись

Ответственный по ОПОП

\_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломедов /  
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.15 Многоканальные телекоммуникационные системы* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

<b>ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи</b>	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.01 Основы теории цепей Б1.В.02 Основы теории электромагнитных полей и волн Б1.В.07 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Б1.В.08 Теория связи
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.13 Сети связи и системы коммутации Б1.В.14 Физические основы радиосвязи Б1.В.17 Спутниковые и радиорелейные системы связи Б1.В.18 Технологии цифрового телерадиовещания
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.21 Волоконно-оптические системы передачи Б1.В.23 Нормативно-правовая база профессиональной деятельности Б1.В.24 Техника мультисервисных сетей Б1.В.24 Техника мультисервисных сетей Б1.В.25 Системы подвижной связи Б1.В.26 Экономика отрасли инфокоммуникаций Б1.В.27 Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем Б1.В.28 Технологии широкополосного доступа
<b>ПК-3 Способен проводить техническое обслуживание оборудования связи телекоммуникационных сетей</b>	
Предшествующие дисциплины и практики	-
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.ДВ.02.01 Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах Б1.В.ДВ.02.02 Измерения в оптических сетях
Последующие дисциплины и практики	Б2.В.01(П) Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
<b>ПК-7 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы</b>	
Предшествующие дисциплины и практики	-
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.12 Направляющие системы электросвязи
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.20 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных Б1.В.22 Транспортные сети связи Б2.В.02(П) Производственная преддипломная практика
<b>ПК-8 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему</b>	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.06 Элементная база телекоммуникационных систем Б1.В.08 Теория связи Б1.В.10 Схемотехника телекоммуникационных

	устройств
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.11 Оптоэлектроника и нанофотоника Б1.В.12 Направляющие системы электросвязи Б1.В.17 Спутниковые и радиорелейные системы связи
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.20 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных Б1.В.22 Транспортные сети связи Б2.В.02(П) Производственная преддипломная практика

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
ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	<p>ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования первичной сети связи и вторичных сетей, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принципы построения сетей PDH, SDH и WDM;</li> <li>-структурные схемы сети PDH и SDH;</li> <li>-состав и характеристики телекоммуникационного оборудования сети PDH и SDH;</li> <li>-конфигурацию мультиплексоров PDH и SDH;</li> <li>-принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях PDH и SDH.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать схемы организации связи, управления и синхронизации;</li> <li>- читать структурные схемы телекоммуникационных сетей</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками чтения схем сети связи в рамках профилактических работ</li> </ul>
ПК-3 Способен проводить техническое обслуживание оборудования связи телекоммуникационных сетей	
ПК-3.2 Умеет контролировать и измерять в процессе технического обслуживания параметры оборудования	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методики измерения и какое измерительное оборудование применяется для технического обслуживания телекоммуникационных сетей</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-контролировать и измерять такие</li> </ul>

	<p>параметры системы связи, как: коэффициент ошибок, скорость передачи данных, глаздиаграмма, маска импульса, в процессе технического обслуживания</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками контроля и измерения параметров системы связи в процессе технического обслуживания;</li> <li>-навыками работы с измерительным оборудованием</li> </ul>
ПК-7 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения систем связи PDH и SDH;</li> <li>- как производить обоснованный выбор информационных технологий по проекту;</li> <li>- как разрабатывать схему организации связи;</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-производить выбор информационных технологий по проекту сетей;</li> <li>-разрабатывать схему организации связи</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками разработки схемы организации связи</li> <li>-навыками выбора той или иной технологии транспортной сети</li> </ul>
ПК-8 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему	<p>ПК-8.2 Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- как работать в текстовых редакторах, графических программах, содержательную часть проекта сети PDH или SDH;</li> <li>-как формировать общую пояснительную записку;</li> <li>- как разрабатывается проектная документация в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-работать в текстовых редакторах, графических программах;</li> <li>- формировать общую пояснительную записку;</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы в текстовых редакторах, графических программах для формирования и оформления пояснительной записи проекта.</li> </ul>

### **3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по заочной форме обучения – на 3, 4 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет / экзамен / курсовой проект

#### **3.1 Заочная форма обучения (3)**

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
		3	4
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>24</b>
Лекции (ЛК)	14	4	10
Лабораторные работы (ЛР)	14	-	14
В том числе в интерактивной форме	4	4	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>247</b>	<b>68</b>	<b>179</b>
Работа над конспектами лекций	78	68	10
Подготовка к лабораторным работам	14	-	14
Выполнение ДКР	80	-	80
Выполнение курсового проекта	75	-	75
<b>Контроль (всего)</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>13</b>
Сдача зачета	4	-	4
Сдача экзамена	9	-	9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>288</b>	<b>72</b>	<b>216</b>

## 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	
			3
1	<b>Введение.</b> Основные задачи техники многоканальной связи и место многоканальных систем на сети связи. Основные задачи: эффективное использование линий связи, создание каналов и трактов передачи, соответствующих современным требованиям. Виды и классификация МСП. Краткие сведения о первичной и вторичных сетях ЕСЭ. Перспективы развития сетей.		0,5
2	<b>Многоканальные аналоговые системы передачи с ЧРК.</b> Структура оконечных станций АСП. Методы построения МСП. Принцип формирования стандартной первичной группы. Принцип формирования стандартной вторичной группы. Принцип формирования третичной и четверичной группы. Преобразователи спектров. Структура линейного тракта АСП. Шумы и помехи в каналах АСП с ЧРК, особенности из компенсации.		0,5
3	<b>Многоканальные цифровые системы передачи с ВРК.</b> Теорема Котельникова. Основы ВРК. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование. Импульсно-кодовая модуляция. Дифференциальные методы модуляции. Линейное и нелинейное кодирование (декодирование). Структурная схема оконечной станции ЦСП и основные узлы оборудования.		2
4	<b>Цифровые иерархии.</b> Формирование структуры цикла передачи ЦСП с ИКМ (PDH). Цифровой поток E0, E1, E2, E3, E4. Иерархический принцип построения ЦСП с ИКМ (PDH). Принцип временного группообразования в ЦСП и ИКМ (PDH). Особенности построения СЦИ (SDH). Мультиплексирование потоков, Основные понятия и определения. Формирование модуля STM-1 из триба E1. Варианты сборки STM-1 по трибам ETSI. Сборка модулей STM-N. Формат кадра STM-N.		6
5	<b>Организация цифровых линейных трактов (ЦЛТ).</b> Структура цифрового линейного тракта PDH и SDH. Формирование линейных кодов в цифровых линейных трактах и оценка их параметров. Регенерация сигналов в ЦЛТ. Топология сетей SDH и PDH. Функциональные методы защиты синхронных потоков. Архитектура сетей SDH и PDH. Системы тактовой синхронизации ЦСП. Источники тактового синхросигнала. Принцип организации тактовой синхронизации. Цикловая синхронизация. Приемник цикловой синхронизации. Линейные коды: разновидности, алгоритмы формирования, требования предъявляемые к линейным кодам ЦСП.		4
6	<b>Аппаратура ЦСП.</b> Аппаратура ЦСП с ИКМ (внутризоновой, зоновой, местной, магистральной сети связи). Функциональные модули сетей		0,5

	SDH: мультиплексоры, концентраторы, регенераторы, коммутаторы. Принципы построения аппаратуры SDH. Реализация мультиплексоров STM-1. Реализация мультиплексоров STM-4. Реализация мультиплексоров STM-16/STM-64. Технические характеристики оборудования. Новые технологические решения		
7	<b>Принцип технической эксплуатации ЦСП.</b> Общие принципы организации и методы технического обслуживания (ТО). Основные показатели технического обслуживания, надежность МСП. Модель управления сетью SDH и PDH. Сеть управления телекоммуникациями. Общая схема управления, пример формирования сети управления сети SDH и PDH.		0,5
<b>ВСЕГО</b>			<b>14</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах	
				3
1	2	Исследование принципов построения МТС с ЧРК		-
2	3	Исследование принципов построения МТС с ВРК		-
3	3	Исследование кодеков с нелинейной шкалой квантования		2
4	4	Введение в SDH		2
5	4	Формирование STM-1 из потоков E1		4
6	5	Цикловая синхронизация		2
7	5	Исследование работы регенератора ЦСП		2
8	5	Линейные коды ЦСП		2
<b>ВСЕГО</b>				<b>14</b>

#### 4.4 Курсовой проект

Тема курсового проекта: «Проект волоконно-оптической линии передачи SDH».

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
			3		
1	Цифровые иерархии. Организация цифровых линейных трактов (ЦЛТ).		4	лекция	Интерактивная лекция
2	Исследование принципов построения МТС с ЧРК Исследование принципов построения МТС с ВРК Исследование кодеков с нелинейной шкалой квантования Введение в SDH Формирование STM-1 из потоков E1 Цикловая синхронизация Исследование работы регенератора ЦСП Линейные коды ЦСП		-	лабораторная работа	Лабораторная работа «мозговой штурм»

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
			3		
	<b>ВСЕГО</b>		<b>4</b>		

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

*Не предусмотрено*

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Список основной литературы**

1. Беленький, В. Г. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебное пособие / В. Г. Беленький, К. А. Куратов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-4639-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126505.html>
2. Винокуров, В. М. Цифровые системы передачи: учебное пособие / В. М. Винокуров. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 160 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13999.html>

### **7.2 Список дополнительной литературы**

1. Крухмалев В.В., Моченов А.Д. Синхронные телекоммуникационные системы и транспортные сети. [Электронный ресурс] — Москва: УМЦ ЖДТ 2012 г.— 288 с. — Электрон. текстовые данные. Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/16137.html>
2. Фокин В. Г. Оптические системы передачи и транспортные сети : учеб. пособие для вузов / В. Г. Фокин.- М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008
3. Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), <http://www.itu.int/rec/T-REC-G>. Свободный доступ.

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

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ. [http://ellib.sibutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1](http://ellib.sibutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1). 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.

## 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><b>Оснащение:</b>            10 – рабочих мест, 25 – посадочных мест            Офисная мебель. Ноутбук Lenovo G500 – рабочее место преподавателя.            Ноутбук DELL D500 15.4 Celeron M540 1.86 Ghz/1024/120/intelX3100/DVDRW/WiFi/ Bluetooth/ Win V Home Basic (10 шт.)            Ноутбук Acer ExtensaEX4230-90 1g 16Mi(WXGA) (1 шт.)            Доска интерактивная IQBord, проектор BenQ MS504.  <b>Лабораторное оборудование:</b>            - кросс оптический настенный Maxi на 32 порта (2шт)            - кросс оптический стоечный 24 порта;            - терминал Абонентский ONT GPON (10 шт.);            - модуль SPF WDM GPON (4 шт.);            - коммутатор D-Link «Des-1100-26/A1A».            - терминал станционный OLT с 4 портами GPON (1 шт.)</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>            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/EKT3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/EKT21 от 11.10.2013))            Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА)            Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение            Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение            Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p>
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория кафедры МЭС	Лабораторные занятия	<p><b>Оснащенная:</b>            16 – рабочих мест.            Офисная мебель. Системный блок Intel Core i3 10100 (в сборе), монитор AOC 24 BX2DA 23,8" – 16 рабочих мест.            Ноутбук Lenovo – рабочее место преподавателя.  <b>Телекоммуникационное оборудование:</b>            - точка доступа DWL-3200AP 802,11g/2,4GHz Managed PoE Access Point in Metal Chasis, Up to 108Mbps (4 шт.);            - межсетевой экран D-Link DLK-DFL-210/Net Defender VPV Firewall (2 шт.);            - коммутатор D-Link DES-3526 24 ports (2 шт.);            - коммутатор D-Link DAS-3224/E/B 24 port (3 шт.);            - коммутатор D-Link DGS-3627 24-port 10/100/1000Base-T L3 Stackable Management Switch with 4 combo SFP and 3 open Slots for optional 10GE modules (1 шт.);            - телефон Panasonic KX-TS2350 RUW (телефакс) (4 шт.);            - антенна ANT24-0600 Directional indoor antenna 6dBi deg/1.5m (4 шт.);            - маршрутизатор DSL-2640U/BRU Wireless 802.11g/Ethernet ADSL/ADSL2+router (4 шт.);            - антенна абонентская 12,5 дБ (2 шт.);            - антенна секторная 120 град;            - РСИТ-адаптер стандарта 802,11g беспроводный DWL-G510.            Доска маркерная напольная 1500x1000.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>            Microsoft Windows 10. Для образовательных учреждений (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/EKT3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/EKT21 от 11.10.2013))            Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА)            Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение            Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение            Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное</p>

		обеспечение
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Практические занятия	<p><b>Оснащенная:</b>            16 – рабочих мест.            Офисная мебель. Системный блок Intel Core i3 10100 (в сборе), монитор AOC 24 BX2XDA 23,8" – 16 рабочих мест.            Ноутбук Lenovo – рабочее место преподавателя.</p> <p>Телекоммуникационное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- точка доступа DWL-3200AP 802.11g/2,4GHz Managed PoE Access Point in Metal Chasis, Up to 108Mbps (4 шт.);</li> <li>- межсетевой экран D-Link DLK-DFL-210/Net Defender VPV Firewall (2 шт.);</li> <li>- коммутатор D-Link DES-3526 24 ports (2 шт.);</li> <li>- коммутатор D-Link DAS-3224/E/B 24 port (3 шт.);</li> <li>- коммутатор D-Link DGS-3627 24-port 10/100/1000Base-T L3 Stackable Management Switch with 4 combo SFP and 3 open Slots for optional 10GE modules (1 шт.);</li> <li>- телефон Panasonic KX-TS2350 RUW (телефакс) (4 шт.);</li> <li>- антенна ANT24-0600 Directional indoor antenna 6dBi deg/1.5m (4 шт.);</li> <li>- маршрутизатор DSL-2640U/BRU Wireless 802.11g/Ethernet ADSL/ADSL2+router (4 шт.);</li> <li>- антенна абонентская 12,5 дБ (2 шт.);</li> <li>- антенна секторная 120 град;</li> <li>- PCIT-адаптер стандарта 802.11g беспроводный DWL-G510.</li> </ul> <p>Доска маркерная напольная 1500x1000.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>            Microsoft Windows 10. Для образовательных учреждений (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 для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА)            Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение            Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение            Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p>
Помещение для самостоятельной работы	Самостоятельная работа	<p><b>Оснащенная:</b>            16 – посадочных мест; 9 – рабочих мест            Офисная мебель. Компьютер в сборе Black TN LED – 9 рабочих мест (с доступом в сеть Интернет)            Принтер Samsung ML-2241 (Blak) (A4, 8Mb, лазерный ,22 стр/мин. 600 dpi/ USB)            Доска аудиторная 1000*1500 1 шт (маркерная).            Телевизор LED 42" LG 42LN570V.            Сканер HP ScanJet 3970.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>            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))            Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА)            Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение            Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение            Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p>
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация	<p><b>Оснащение:</b>            9 – рабочих мест, 20 – посадочных мест.            Офисная мебель.            Ноутбук Lenovo            Доска вращающаяся на ножках            Экран на штативе Projecta ProView 152x152 см MW 1:            Компьютер Intel Celeron 1800 MHz</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>            операционная система Windows 7, 10, Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение            Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение</p>

Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение

## **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 гlossарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

### **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 «проблемы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение 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;
- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным планом;
- выполнение ДКР (для ЗФО).

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение **курсового проекта «Проект волоконно-оптической линии передачи SDH»**. Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень вопросов и список литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы.

### **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:

- контрольные работы для полусеместровой аттестации;
- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- защита лабораторных работ;
- домашняя контрольная работа (для ЗФО);
- защита курсового проекта.

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

- зачет;
- экзамен;

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).