

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: **очная, заочная**

Год набора: **2023**

Екатеринбург, 2023

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.
« ____ » _____ 20 ____ 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: **очная, заочная**

Год набора: 2023

Екатеринбург, 2023

Разработчик (-и) рабочей программы:

должность старший преподаватель

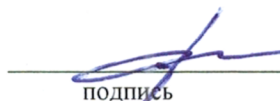


/И.И. Шестаков/

подпись

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от 31.05.23 № 11

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

Разработчик (-и) рабочей программы:

должность старший преподаватель

_____ /И.И. Шестаков/
подпись

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от 31.05.23 № 11

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.

ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	
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
ПК-3 Способен проводить техническое обслуживание оборудования связи телекоммуникационных сетей	
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
ПК-7 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы	
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
ПК-8 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему	
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	
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>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципы построения сетей PDH, SDH и WDM; -структурные схемы сети PDH и SDH; -состав и характеристики телекоммуникационного оборудования сети PDH и SDH; - конфигурацию мультиплексоров PDH и SDH; -принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях PDH и SDH. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать схемы организации связи, управления и синхронизации; -читать структурные схемы телекоммуникационных сетей <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками чтения схем сети связи в рамках профилактических работ
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"> -методики измерения и какое измерительное оборудование применяется для технического обслуживания телекоммуникационных сетей <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -контролировать и измерять такие

	<p>параметры системы связи, как: коэффициент ошибок, скорость передачи данных, глаз-диаграмма, маска импульса, в процессе технического обслуживания</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками контроля и измерения параметров системы связи в процессе технического обслуживания; -навыками работы с измерительным оборудованием
<p>ПК-7 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы</p>	
<p>ПК-7.1 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>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения систем связи PDH и SDH; - как производить обоснованный выбор информационных технологий по проекту; -как разрабатывать схему организации связи; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -производить выбор информационных технологий по проекту сетей; -разрабатывать схему организации связи <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками разработки схемы организации связи -навыками выбора той или иной технологии транспортной сети
<p>ПК-8 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему</p>	
<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"> - как работать в текстовых редакторах, графических программах, содержательную часть проекта сети PDH или SDH; -как формировать общую пояснительную записку; - как разрабатывается проектная документация в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать в текстовых редакторах, графических программах; - формировать общую пояснительную записку; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками работы в текстовых редакторах, графических программах для формирования и оформления пояснительной записки проекта.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 5, 6 семестре

по заочной форме обучения – на 3, 4 курсе.

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

3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		5	6
Аудиторная работа (всего)	104	48	56
Лекции (ЛК)	46	22	24
Лабораторные работы (ЛР)	24	12	12
Практические занятия (ПЗ)	32	14	18
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2	-	2
<i>В том числе в интерактивной форме</i>	52	26	26
Самостоятельная работа (всего)	141	51	90
Работа над конспектами лекций	25	13	12
Подготовка к практическим занятиям	36	18	18
Подготовка к лабораторным работам	32	20	12
Выполнение курсового проекта	48	-	48
Контроль (всего)	43	9	34
Подготовка к сдаче зачета	5	5	-
Сдача зачета	4	4	-
Подготовка к сдаче экзамена	25	-	25
Сдача экзамена	9	-	9
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180

3.2 Заочная форма обучения (3)

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

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	
		О	З
1	Введение. 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.	1	0,5
2	Многоканальные аналоговые системы передачи с ЧРК. 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 помех в каналах АСП с ЧРК, особенности из компенсации.	2	0,5
3	Многоканальные цифровые системы передачи с ВРК. 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.	5	2
4	Цифровые иерархии. 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.	16	6
5	Организация цифровых линейных трактов (ЦЛТ). 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.	12	4
6	Аппаратура ЦСП. Аппаратура ЦСП с ИКМ (внутризоновой, зоновой, местной, магистральной сети связи). Функциональные модули сетей	6	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	Принцип технической эксплуатации ЦСП. 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.	4	0,5
ВСЕГО		46	14

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах	
			0	3
1	3	Расчет уровня требуемого потока Еп. Выбор оборудования и кабеля связи.	2	
2	5	Расчет длины участка регенерации ЦСП с ИКМ	4	
3	5	Расчет диаграммы уровней ЦСП с ИКМ	4	
4	5	Расчет защищенности ЦСП с ИКМ	4	
5	5	Выбор оптимальной структуры сети SDH	4	
6	6	Расчет уровня мультиплексорного оборудования SDH	6	
7	7	Формирование сети управления SDH	4	
8	5	Построение тактовой синхронизации сети SDH заданной архитектуры	4	
ВСЕГО			32	

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах	
			0	3
1	2	Исследование принципов построения МТС с ЧРК	2	-
2	3	Исследование принципов построения МТС с ВРК	2	-
3	3	Исследование кодеков с нелинейной шкалой квантования	2	2
4	4	Введение в SDH	4	2
5	4	Формирование STM-1 из потоков Е1	4	4
6	5	Цикловая синхронизация	4	2
7	5	Исследование работы регенератора ЦСП	2	2
8	5	Линейные коды ЦСП	4	2
ВСЕГО			24	14

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
		О	З		
1	Цифровые иерархии. Организация цифровых линейных трактов (ЦЛТ).	28	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	24	-	лабораторная работа	Лабораторная работа «мозговой штурм»
ВСЕГО		52	4		

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.sibsutis.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>Оснащение: 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. Лабораторное оборудование: - кросс оптический настенный Maxi на 32 порта (2шт) - кросс оптический стойный 24 порта; - терминал Абонентский ONT GPON (10 шт.); - модуль SPF WDM GPON (4 шт.); - коммутатор D-Link «Des-1100-26/A1A». - терминал стационарный OLT с 4 портами GPON (1 шт.)</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/3Ц от 23.01.2017, №Д05-17/3Ц 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 лабораторных занятий. Лаборатория кафедры МЭС	Лабораторные занятия	<p>Оснащенная: 16 – рабочих мест. Офисная мебель. Системный блок Intel Core i3 10100 (в сборе), монитор AOC 24 B2XDA 23,8" – 16 рабочих мест. Ноутбук Lenovo – рабочее место преподавателя. Телекоммуникационное оборудование: - 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; - PCIT-адаптер стандарта 802,11g беспроводный DWL-G510. Доска маркерная напольная 1500x1000.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 10. Для образовательных учреждений (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/3Ц от 23.01.2017, №Д05-17/3Ц 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>

		обеспечение
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Практические занятия	<p>Оснащенная: 16 – рабочих мест. Офисная мебель. Системный блок Intel Core i3 10100 (в сборе), монитор AOC 24 B2XDA 23,8" – 16 рабочих мест. Ноутбук Lenovo – рабочее место преподавателя. Телекоммуникационное оборудование: - 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; - PCIT-адаптер стандарта 802,11g беспроводный DWL-G510. Доска маркерная напольная 1500x1000.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 10. Для образовательных учреждений (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/3Ц от 23.01.2017, №Д05-17/3Ц 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>Оснащенная: 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>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/3Ц от 23.01.2017, №Д05-17/3Ц 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>Оснащение: 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>Программное обеспечение: операционная система Windows 7, 10, Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение</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, 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 «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:

- 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).