

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.ДВ.02.01 Сети абонентского доступа

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

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

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

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

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
Минина Е.А.
«___» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Сети абонентского доступа

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

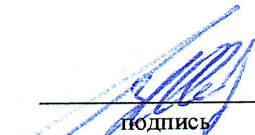
Направленность (профиль) /специализация: **Программирование и администрирование систем связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

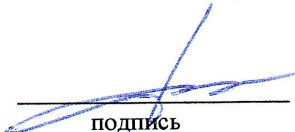
Екатеринбург, 2025

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

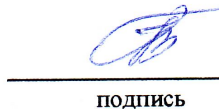

_____ /И.И. Шестаков/
подпись

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

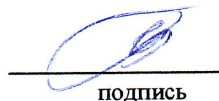
Заведующий кафедрой МЭС


_____ /Е.И. Гниломёдов /
подпись

Согласовано:
Заведующий выпускающей кафедрой

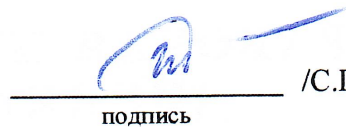

_____ /Н.В. Будылдина /
подпись

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

_____ /И.И. Шестаков/
подпись

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

Заведующий кафедрой МЭС

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Ответственный по ОПОП

_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

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

Заведующий библиотекой

_____ /С.Г. Торбенко/
подпись

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Сети абонентского доступа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.03 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Б1.В.05 Антенны и распространение радиоволн Б1.В.09 Основы вычислительной техники и цифровые устройства телекоммуникационных систем Б1.В.10 Общая теория связи Б1.В.11 Сети и системы радиосвязи Б1.В.13 Сенсорные сети и Интернет вещи Б1.В.16 Направляющие среды электросвязи Б1.В.18 Корпоративные и виртуальные сети Б1.В.21 Мультисервисные сети и протоколы Б1.В.22 Облачные платформы в телекоме Б1.В.23 Нормативно-правовая база профессиональной деятельности Б1.В.24 Кибербезопасность и защита информации в сетях связи
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	—
Последующие дисциплины и практики	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-3 Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.04 Проектирование технических систем и комплексов Б1.В.06 Электронные компоненты и схемотехника телекоммуникационных устройств Б1.В.14 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных Б1.В.17 Программное обеспечение сетевых устройств Б1.В.18 Корпоративные и виртуальные сети Б1.В.21 Мультисервисные сети и протоколы Б1.В.20 Системы электропитания и энергоснабжения телекоммуникаций
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	—
Последующие дисциплины и практики	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина *может* реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код и наименование индикатора достижения компетенций	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, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и технические характеристики оборудования GPON/XGPON, GE/10GE, оборудования Wi-Fi, Li-Fi и FSO. - принципы построения сетей доступа, архитектуру PON (GPON/XGPON), топологии Ethernet, особенности организации беспроводных сетей (Wi-Fi, FSO, Li-Fi) в условиях прямой видимости и внутри помещений. - назначение и конструкцию элементов сети: оптические линейные терминалы (OLT), оптические сетевые окончания (ONT/ONU), медиаконвертеры, Wi-Fi и Li-Fi точки доступа, оборудование FSO. Знает их характеристики и условия эксплуатации. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить сравнительный анализ технологий (скорость передачи данных, дальность связи, помехозащищенность) для выбора оптимального решения, разрабатывать структурные схемы сети абонентского доступа. - корректировать принципиальные схемы организации связи с учетом внедрения новых решений, например, внедрение резервного радиоканала технологии Wi-Fi в оптической сети AON или FSO.
ПК-3 Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи	
<p>ПК-3.3 Умеет локализовать неисправности станционного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи</p>	<p>Знает: типовые неисправности и методы их диагностики для оборудования сети PON (OLT, ONT), коммутаторов и маршрутизаторов Ethernet, точек доступа Wi-Fi / Li-Fi и оборудования FSO.</p> <p>Умеет: локализовать неисправность на сетях PON/AON и беспроводных сетях доступа, проводить оценку качества каналов связи, восстанавливать связь путем изменения конфигурации оборудования.</p> <p>Умеет: выполнять базовую настройку и изменение конфигурации OLT (GPON/XGPON), управляемых коммутаторов Ethernet, настраивать параметры беспроводных точек доступа Wi-Fi (FSO) для обеспечения отказоустойчивости сети абонентского доступа.</p>

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц. Дисциплина изучается по очной форме обучения – в 8 семестре. Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Аудиторная работа (всего)	66	66
Лекции (ЛК)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	24	24
<i>В том числе в интерактивной форме</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	44	44
Работа над конспектами лекций	16	16
Подготовка к практическим занятиям	12	12
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Контроль (всего)	34	34
Подготовка к сдаче экзамена	25	25
Сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

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
1	Введение Основные понятия и определения. Стандарты IEEE, ITU-T. Классификация технологий сети абонентского доступа. Понятие «последней мили» и «последний дюйм». Технология xDSL: схема построения, достоинства и недостатки. Понятие фиксированного проводного и беспроводного доступа, и мобильного доступа в интернет. Эволюция сетей доступа. Классификация технологий широкополосного доступа (проводные, беспроводные, оптические). Обзор архитектур FTTx («оптика + медь», «оптика + радио», «оптика + оптика»). Конвергенция фиксированной и мобильной связи.	1
2	Технологии пассивных оптических сетей доступа (PON). Классификация технологий PON: GPON, XG-PON, NG-PON, GEPON, 10GEPON, APON, BPON, EPON. Компонентная база: OLT (Optical Line Terminal), ONT/ONU (Optical Network Terminal/Unit), оптические сплиттеры, оптические кабели. Принцип построения сети PON. Принцип передач данных в восходящем и нисходящем направлениях. Стандарты семейства ITU-T G.98x: архитектура, инкапсуляция GEM, скорости передачи, бюджеты мощности. Организация сети PON в	6

	<p>многоэтажном и частном секторе. Расчет оптического бюджета. Диаграмма уровней оптических сигналов. Принципы обеспечения информационной безопасности в PON. Особенности организации резервирования в сетях PON.</p>	
3	<p>Технологии активных оптических сетей доступа (AON). Классификация технологий AON. Компонентная база: коммутаторы, маршрутизаторы, кабели связи. Семейство стандартов IEEE 802.3. Технология Gigabit Ethernet (1000BASE-T, 1000BASE-LX/SX): физические среды, кодирование, области применения. Технология 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T, 10GBASE-LR/SR): особенности физического уровня, применение в сетях доступа. Архитектура построения сети абонентского доступа на базе технологии Fast Ethernet и Gigabit Ethernet. Особенности построения структурированной кабельной сети в многоэтажном и частном секторе разных архитектур FTTx. Использование Ethernet в качестве транспорта для агрегации трафика от PON-сетей и беспроводных сегментов. Особенности организации резервирования в сетях AON.</p>	6
4	<p>Технологии беспроводного широкополосного доступа. Классификация беспроводных технологий абонентского доступа. Диапазоны радиочастот. Диапазоны оптических частот беспроводного доступа. Влияние различных факторов на распространение радиоволн и светового потока. Архитектуры сети беспроводного доступа. Стандарты семейства IEEE 802.11 (a/b/g/n/ac/ax/be). Физический уровень и доступ к среде (CSMA/CA). Диапазоны частот 2.4 ГГц, 5 ГГц и 6ГГц, особенности распространения радиоволн. Режимы работы: инфраструктурный, точка-точка, mesh-сети. Безопасность беспроводных сетей (WPA2/WPA3). Расчет зоны покрытия Wi-Fi сети. Технология FSO (Free Space Optics): принцип работы, компоненты, область применения, сравнение с проводными сетями связи, организация резервных каналов, соединение «последняя миля» в условиях плотной городской застройки. Технология Li-Fi (Light Fidelity): принцип работы, стандарт IEEE 802.11bb, отличия от Wi-Fi. Особенности применения внутри помещений, ограничения по дальности и наличию прямой видимости. Фиксированный беспроводный доступ по Wi-MAX и LTE. Расчет дальности связи в сети Wi-MAX и LTE.</p>	6
5	<p>Проектирование, моделирование и документация сетей абонентского доступа. Этапы проектирования сети абонентского доступа. Анализ исходных данных (плотность абонентов, требования к услугам, рельеф местности). Выбор топологии и технологий для организации сети доступа. Моделирование сети с использованием специализированного программного обеспечения. Расчет показателей надёжности и отказоустойчивости. Разработка структурных и функциональных схем. Состав проектной документации (пояснительная записка, спецификации оборудования, схемы организации связи). Нормативно-техническая база проектирования.</p>	4
6	<p>Управление сетями абонентского доступа. Функциональная архитектура управления сетью доступа. Интерфейсы сети управление. Функции управления сетью доступа. Система мониторинга и управления сеть связи.</p>	1
	ВСЕГО	24

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
1	1, 5	Расчет параметров сети ADSL	2
2	2, 5	Расчет параметров сетей PON	4
3	2, 5	Разработка схем сети PON	2
4	3, 5	Расчет параметров сети Ethernet	4
5	3, 5	Разработка схем сети Ethernet	4
6	4, 5	Расчет параметров беспроводной сети Wi-Fi	2
7	4, 5	Построение временных и спектральных диаграмм многоуровневых сигналов	6
ВСЕГО			24

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах
1	1, 6	Исследование и настройка маршрутизаторов ADSL	4
2	1, 6	Исследование и настройка мультиплексов IP DSLAM	4
3	2, 6	Исследование и настройка сети GPON	4
4	4, 5	Исследование и настройка Wi-Fi сети	4
ВСЕГО			16

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
1	Пассивные оптические сети доступа (PON)	4	Лекция	Интерактивная лекция
2	Активные оптические сети доступа (AON)	2	Лекция	Интерактивная лекция
3	Исследование и настройка сети GPON	4	Лабораторное занятие	Лабораторная работа «мозговой штурм»
ВСЕГО		10		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ

Планом не предусмотрено

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Список основной литературы

1. Берлин А.Н. Высокоскоростные сети связи [Электронный ресурс] / А.Н. Берлин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 437 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57378.html>
2. Гавлиевский, С. Л. Современные мультисервисные сети широкополосного доступа и требования к их системному анализу : учебное пособие / С. Л. Гавлиевский. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 131 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90917.html>
3. Фокин, В. Г. Проектирование оптической сети доступа : учебное пособие / В. Г. Фокин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. — 311 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35761.html>

7.2 Список дополнительной литературы

1. Маглицкий Б.Н. Методы передачи данных в сотовых системах связи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Н. Маглицкий. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. — 178 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45479.html>
2. Артюшенко, В. М. Цифровые сети доступа технологии xDSL / В. М. Артюшенко, Н. В. Белянина. — Москва : Современная гуманитарная академия, 2010. — 210 с. — ISBN 978-5-8323-0731-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16910.html>
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 Единая электронная образовательная среда института: URL:<http://aup.uisi.ru>
- 2 Журнал «Электросвязь». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elsv.ru/>.
- 3 Журнал «Вестник связи». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vestnik-sviaz.ru/>.
- 4 Научная электронная библиотека elibrary. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.
5. Электронно-библиотечная система «IPR SMART» —(<http://www.iprbookshop.ru/>, доступ по паролю)
6. Полнотекстовая база данных УМП СибГУТИ — Режим доступа: (https://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/irbis_webcgi.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=ELLIB_FULLTEXT&P21DBN=ELLIB, доступ по логину- паролю)
7. Полнотекстовая база данных ПГУТИ — Режим доступа: (https://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/irbis_webcgi.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=PGUTI_FULLTEXT&P21DBN=PGUTI, доступ по паролю)
8. Архивы иностранных научных журналов на платформе НЭИКОН — Режим доступа: (<http://arch.neicon.ru/>, свободный доступ с ПК вуза – доступ по IP-адресу)

7.4 Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Закон «О связи» [Текст] : Федеральный закон № 126-ФЗ : [принят Государственной

Думой 7 июля 2003 года : одобрен Советом Федерации 16 июля 2003 года] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2003. – № 28. – Ст. 2895. – (с изм. и доп. на текущий момент).

2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций. Об утверждении Правил применения оборудования проводных и оптических систем передачи абонентского доступа [Текст] : Приказ Минкомсвязи России от 26.05.2011 № 113 // Российская газета. – 2011. – 08 июля. – (с изм. и доп. на текущий момент).

3. Рекомендации МСЭ-Т G.984.1. Сети оптического доступа. Сети с пассивной оптической ветвлением (GPON). Общие характеристики [Электронный ресурс] : [утв. Международным союзом электросвязи 01.03.2008]. — Режим доступа: <https://www.itu.int/rec/t-rec-g.984.1/>

4. Рекомендации МСЭ-Т G.987.1. Сети оптического доступа следующего поколения. Сети с пассивной оптической ветвлением 10-гигабитной (XG-PON). Общие требования [Электронный ресурс] : [утв. Международным союзом электросвязи 01.01.2010]. — Режим доступа: <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.987.1/>

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	Комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья - рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная; персональный компьютер, проектор, кран для проектора; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации; программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, http://www.openoffice.org/ru/); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис, Notepad++; Visual Studio Code; NanoCAD +; VirtualBox; PuTTY
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	Практические занятия	Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска маркерная напольная 1500x1000; системный блок Intel Core i3 10100 (в сборе) (16шт.); монитор AOC 24 B2XDA 23,8" (16 шт.); ноутбук Lenovo. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся. Программное обеспечение:

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
		<p>Microsoft Windows 10. 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))</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА)</p> <p>Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.</p> <p>Лаборатория кафедры многоканальной электрической связи</p>	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска маркерная напольная 1500x1000; системный блок Intel Core i3 10100 (в сборе) (16шт.); монитор АОС 24 В2ХДА 23,8" (16 шт.); ноутбук Lenovo.</p> <p>Лабораторное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - точка доступа DWL-3200AP 802,11g/2,4GHz Managed PoE Access Point in Metal Chasis, Up to 108Mbps; - коммутатор D-Link DES-3526 24 ports; - коммутатор D-Link DAS-3224/E/B 24 port; - телефон Panasonic KX-TS2350 RUW (телефакс); - маршрутизатор DSL-2640U/BRU Wireless 802.11g/Ethernet ADSL/ADSL2+router; <p>Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.</p> <p>программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, http://www.openoffice.org/ru/); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис, Notepad++; Visual Studio Code; NanoCAD +; VirtualBox; PuTTY</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных</p>	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска маркерная навесная; доска</p>

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
<p>занятий. Лаборатория кафедры многоканальной электрической связи</p>		<p>интерактивная IQBord; проектор BenQ MS504; ноутбук DELL D500 15.4 Celeron M540 1.86 Ghz/1024/120/intelX3100/DVDRW/WiFi/ Bluetooth/ Win V Home Basic (8 шт.); ноутбук Acer ExtensaEX4230-90 1g 16Mi(WXGA); Лабораторное оборудование: - кросс оптический настенный Maxi на 32 порта; - кросс оптический стоечный 24 порта; - терминал абонентский ONT GPON; - модуль SPF WDM GPON; - терминал стационарный OLT с 4 портами GPON. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся. Программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, http://www.openoffice.org/ru/); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис, Notepad++; Visual Studio Code; NanoCAD +; VirtualBox; PuTTY</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), магнитно-маркерная доска. Лабораторное оборудование: персональный компьютер; телевизор, маршрутизатор, стойка открытая телекоммуникационная; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся; программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, http://www.openoffice.org/ru/); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис, Notepad++; Visual Studio Code; NanoCAD +; VirtualBox; PuTTY</p>
<p>Помещение для</p>	<p>Самостоятельная</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (столы и</p>

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
самостоятельной работы	работа	стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), магнитно-маркерная доска. Лабораторное оборудование: персональный компьютер; телевизор, маршрутизатор, стойка открытая телекоммуникационная; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся; программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, http://www.openoffice.org/ru/); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис, Notepad++; Visual Studio Code; NanoCAD +; VirtualBox; PuTTY

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.

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.

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

- 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).