

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.28 Технологии широкополосного доступа**

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.28 Технологии широкополосного доступа**

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

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

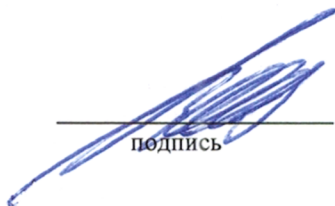
Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2023

Екатеринбург, 2023

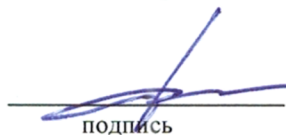
Разработчик (-и) рабочей программы:

должность  
старший преподаватель

  
\_\_\_\_\_ /И.И. Шестаков/  
подпись

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

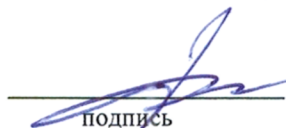
Заведующий кафедрой (разработчика)

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

Согласовано:  
Заведующий выпускающей кафедрой

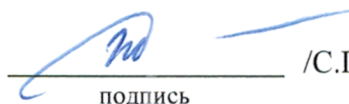
  
\_\_\_\_\_ /Е.И. Гниломедов /  
подпись

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.28 Технологии широкополосного доступа* 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 Б1.В.13 Сети связи и системы коммутации Б1.В.14 Физические основы радиосвязи Б1.В.15 Многоканальные телекоммуникационные системы Б1.В.17 Спутниковые и радиорелейные системы связи Б1.В.18 Технологии цифрового телерадиовещания
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.21 Волоконно-оптические системы передачи Б1.В.22 Транспортные сети связи Б1.В.23 Нормативно-правовая база профессиональной деятельности
Последующие дисциплины и практики	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
<b>ПК-5 Способен проводить настройку станционного оборудования и корректировать схему организации связи</b>	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.03 Введение в операционную систему UNIX Б1.В.05 Языки программирования
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.20 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.27 Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем

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	езультаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи</b>	
ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования первичной сети связи и вторичных сетей, принципы	Знает: - принципы построения телекоммуникационных систем широкополосного доступа различных типов и способы распределения информации в них; - современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем

<p>организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях</p>	<p>широкополосного доступа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии связи широкополосного доступа, принципы их организации, эксплуатации, проектирования;</li> <li>- состав и характеристики сети широкополосного доступа;</li> <li>- стандарты технологий сетей широкополосного доступа, прописанных в институтах IEEE, ITU-T, форум ATM.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать физические процессы, происходящие при формировании, обработке, передаче, приеме сигналов в различных технологиях широкополосного доступа;</li> <li>- выполнять расчеты параметров проектируемых сетей доступа для различных технологий связи.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета основных параметров сети широкополосного доступа для различных технологий связи;</li> <li>- навыками применения теоретических знаний на практике при проектировании систем широкополосного доступа.</li> </ul>
<p>ПК-5 Способен проводить настройку стационарного оборудования и корректировать схему организации связи</p>	
<p>ПК-5.2 Выполняет работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных сетей связи</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способу управления оборудованием;</li> <li>- как подключиться к оборудованию;</li> <li>- основные сетевые протоколы подлежащие конфигурации, настройке;</li> <li>- знает базовые команды конфигурации оборудования сети ШПД.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конфигурировать оптические, электрические и беспроводные сети абонентского доступа в зависимости от вида используемого оборудования;</li> <li>- выполнять соединения в телекоммуникационной стойке.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и умениями эксплуатировать, конфигурировать оборудование сетей широкополосного доступа;</li> <li>- навыками подключения, соединения оборудования в телекоммуникационной стойке.</li> </ul>

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 7 семестре

по заочной форме обучения – на 5 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен

#### 3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
Лекции (ЛК)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2	2
<i>В том числе в интерактивной форме</i>	<i>12</i>	<i>12</i>
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
Работа над конспектами лекций	24	24
Подготовка к практическим занятиям	16	16
Подготовка к лабораторным работам	18	18
<b>Контроль (всего)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Подготовка к сдаче экзамена	25	25
Сдача экзамена	9	9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

#### 3.2 Заочная форма обучения (З)

Виды учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Лекции (ЛК)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>В том числе в интерактивной форме</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>115</b>	<b>115</b>
Работа над конспектами лекций	44	44
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Выполнение ДКР	59	59
<b>Контроль (всего)</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
Сдача экзамена	9	9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</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	
		О	З
<b>1</b>	<b>Введение</b> Постановка задачи, целей чтения дисциплины и проведения лабораторно-практических работ в области сетей абонентского доступа.	0,5	0,5
<b>2</b>	<b>Модель, определения и архитектура сетей широкополосного доступа</b> Модель построения сетей доступа. Понятие "последняя миля". Определение абонентский доступ и транспортная сеть	0,5	0,5
<b>3</b>	<b>Широкополосный проводной абонентский доступ</b> Медные кабели в сети доступа. Низкочастотный телефонный кабель. Кабели для абонентских линий со скрученными парами. Характеристики кабелей. Конструкция кабелей сети абонентского доступа. Волоконно-оптические кабели в сети доступа. Конструкция и виды волоконных световодов. Характеристики волоконных световодов. Конструкция оптических кабелей для сети абонентского доступа. Средства, методы модуляции и кодирования в проводном доступе. Виды модуляций. Линейные коды электрических и оптических сетей доступа. Модуляция QAM, CAP, DMT. Классификация технологий xDSL. Технология ADSL. Технология HDSL. Технология VDSL. Технология RADSL. Симметричные технологии xDSL. Ассиметричные технологии xDSL. Активные оптические сети. Пассивные оптические сети GPON. Активные оптические сети Ethernet. Архитектура построения оптического доступа FTTx. Оборудование сетей проводного абонентского доступа. Техническая эксплуатация и строительство сетей проводного абонентского доступа.	14	4
<b>4</b>	<b>Широкополосный беспроводный абонентский доступ</b> Диапазоны радиочастот. Диапазоны оптических частот для беспроводного доступа. Общие свойства радиоволн. Влияние различных факторов на распространение радиоволн. Виды технологий радиодоступа. Архитектура сети радиодоступа. Топологии беспроводных сетей. Многостанционный доступ с частотным разделением. Многостанционный доступ с временным разделением. Многостанционный доступ с кодовым разделением. Беспроводная точка доступа - повторители. Точка доступа - клиенты. Беспроводные мосты. Антенны. Типы антенн. Основные характеристики оборудования. Основные настройки параметров оборудования. Стандарт DECT. Стандарт CT2/CAI. Спутниковый радиодоступ. Беспроводные технологии Wi-Fi/Стандарты IEEE 802.11. Частотное регулирование. Аутентификация в сетях 802.11. Открытая аутентификация. Аутентификация с общим ключом. Шифрование. Уязвимость аутентификации стандарта 802.11 и шифрования WEP. Контроль доступа к сети на основе стандарта IEEE 802.1x. Технология беспроводного доступа Wi-MAX. Технологии нового поколения	8	3



	на базе LTE. Технологии беспроводного доступа нового поколения. Атмосферно-оптические сети (АОЛС), принцип построения и передачи данных, достоинства и недостатки. Оборудование сетей беспроводного абонентского доступа. Техническая эксплуатация и строительство сетей беспроводного абонентского доступа.		
<b>5</b>	<b>Интерфейсы сетей доступа</b> Виды интерфейсов сети доступа. Назначение интерфейсов. Основные характеристики интерфейсов сети доступа.	0,5	-
<b>6</b>	<b>Управление сетью доступа</b> Функциональная архитектура управления сетью доступа. Взаимодействие сетей управления. Интерфейсы сети управления. Функции управления сетью доступа.	0,5	-
<b>ВСЕГО</b>		<b>24</b>	<b>8</b>

#### 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах	
			0	3
1	3	Расчет сигнала сетей доступа	2	
2	3	Расчет параметров сетей PON	4	
3	3	Расчет параметров сети ADSL	2	
4	4	Расчет параметров беспроводной сети Wi-Fi	2	
<b>ВСЕГО</b>			<b>10</b>	

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах	
			0	3
1	3, 5, 6	Исследование и настройка маршрутизаторов ADSL	4	-
2	3, 5, 6	Исследование и настройка мультиплексоров IP DSLAM	4	4
3	3, 5, 6	Исследование и настройка сети GPON	4	4
4	4, 5, 6	Исследование и настройка Wi-Fi сети	4	4
<b>ВСЕГО</b>			<b>16</b>	<b>12</b>

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		0	3		
1	Технология GPON	6	2	Лекция	Интерактивная лекция
2	Технология Wi-Fi	6	-	Лекция	Интерактивная лекция
3	Исследование и настройка сети GPON	-	2	Лабораторная работа	Лабораторная работа «мозговой штурм»
<b>ВСЕГО</b>		<b>12</b>	<b>4</b>		

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

№ п/п	Тема	Объем в часах	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О		
1	Исследование и настройка маршрутизаторов ADSL	4	Лабораторное занятие	Лабораторная работа «мозговой штурм»
2	Исследование и настройка мультиплексоров IP DSLAM	4	Лабораторное занятие	Лабораторная работа «мозговой штурм»
3	Исследование и настройка сети GPON	4	Лабораторное занятие	Лабораторная работа «мозговой штурм»
2	Исследование и настройка Wi-Fi сети	4	Лабораторное занятие	Лабораторная работа «мозговой штурм»
<b>ВСЕГО</b>		<b>12</b>		

## 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. 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](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-пароллю.
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 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><b>Программное обеспечение:</b>            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><b>Оснащенная:</b>            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.  <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;            - PCIT-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 (№Д05-17/3Ц 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><b>Оснащенная:</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.  Лабораторное оборудование:  - 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 (№Д05-17/3Ц 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><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, 8Мб, 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 (№Д05-17/3Ц 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><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  Apache OpenOffice. 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;
- выполнение ДКР (для ЗФО).

### **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).

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).