

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.22 Транспортные сети связи

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.22 Транспортные сети связи

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

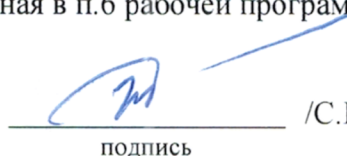

_____ /Е.И. Гниломедов /
подпись

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.22 Транспортные сети связи* 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 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 |
| Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной | Б1.В.21 Волоконно-оптические системы передачи Б1.В.23 Нормативно-правовая база профессиональной деятельности Б1.В.28 Технологии широкополосного доступа |
| 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 |
| ПК-7 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы | |
| Предшествующие дисциплины и практики | Б1.В.12 Направляющие системы электросвязи Б1.В.15 Многоканальные телекоммуникационные системы |
| Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной | Б1.В.20 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных |
| Последующие дисциплины и практики | 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 Схмотехника телекоммуникационных устройств Б1.В.11 Оптоэлектроника и нанофотоника Б1.В.12 Направляющие системы электросвязи Б1.В.15 Многоканальные телекоммуникационные системы Б1.В.17 Спутниковые и радиорелейные системы связи |
| Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной | Б1.В.20 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных |
| Последующие дисциплины и практики | 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"> -технологии транспортных сетей связи, особенности из построения, достоинства и недостатки, их характеристики и область применения; -методику расчетов параметров в рамках проектирования ТСС; <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - дать характеристику транспортной сети связи; - проектировать и рассчитывать параметры в рамках строительства ТСС; -выбирать ту или иную технологию под поставленные цели и задачи. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о принципах организации ТСС, особенностей их применения под поставленные цели и задачи; -навыками проектирования и расчета параметров в рамках строительства ТСС. |
| ПК-7 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы | |
| 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>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения систем связи WDM; - 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 |
| ПК-8 Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему | |
| ПК-8.2 Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как работать в текстовых редакторах, графических программах, содержательную |

| | |
|--|---|
| <p>общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов</p> | <p>часть проекта сети ТСС (DWDM, CWDM, EoWDM);</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 5 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 7 семестре

по заочной форме обучения – на 4, 5 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен / курсовой проект

3.1 Очная форма обучения (О)

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр |
|--|-------------|------------|
| | | 5 |
| Аудиторная работа (всего) | 70 | 70 |
| Лекции (ЛК) | 28 | 28 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 22 | 22 |
| Предэкзаменационные консультации (ПК) | 2 | 2 |
| <i>В том числе в интерактивной форме</i> | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа (всего) | 76 | 76 |
| Работа над конспектами лекций | 4 | 4 |
| Подготовка к практическим занятиям | 18 | 18 |
| Подготовка к лабораторным работам | 22 | 22 |
| Выполнение курсового проекта | 32 | 32 |
| Контроль (всего) | 34 | 34 |
| Подготовка к сдаче экзамена | 25 | 25 |
| Сдача экзамена | 9 | 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 180 | 180 |

3.2 Заочная форма обучения (3)

| Виды учебной работы | Всего часов | Курс | |
|---------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| | | 4 | 5 |
| Аудиторная работа (всего) | 20 | 6 | 14 |
| Лекции (ЛК) | 10 | 6 | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 10 | - | 10 |
| В том числе в интерактивной форме | 8 | - | 8 |
| Самостоятельная работа (всего) | 151 | 66 | 85 |
| Работа над конспектами лекций | 70 | 66 | 4 |
| Подготовка к лабораторным работам | 10 | - | 10 |
| Выполнение курсового проекта | 71 | - | 71 |
| Контроль (всего) | 9 | - | 9 |
| Сдача экзамена | 9 | - | 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 180 | 72 | 108 |

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 | |
|----------------------|--|---------------|-----|
| | | 0 | 3 |
| 1 | Модель, определения и архитектура транспортных сетей связи Общая архитектура телекоммуникаций ТСС. Структура и модели телекоммуникаций ТСС. Направляющие среды телекоммуникационных систем. Институты, комитеты, форумы стандартизации ТСС. Технологии ТСС, их сравнительная характеристика. | 4 | 0,5 |
| 2 | Технология WDM Рекомендации ITU-T. Разновидности сетей WDM и сравнительная характеристика. Компоненты для реализации сетей WDM. Частотный план. Принцип построения сетей WDM: структурная схема, понятие оптический канала, пролет, усилительный и регенерационный участок, линейный тракт. Компоненты WDM: оптические мультиплексоры, оптические конвертеры, компенсаторы дисперсии, оптические усилители, оптические кросс-коммутаторы – принцип работы, структурная схема, применение на практике. Расчет параметров систем WDM: расчет емкости и дальности связи в зависимости от оптических и дисперсионных потерь. Организация длиннопролетных сетей DWDM и CWDM. Спектральная эффективность систем WDM, способы улучшения. Оптическая модуляция несущей: ASK, PSK, QAM, OFDM. | 19 | 9 |
| 3 | Другие технологии ТСС Технология Ethernet. Компоненты и принцип построения сетей Metro Ethernet, характеристика сетей Metro Ethernet, особенности реализации на практике. Перспективные технологии: технология OAM (орбитальный угловой момент); передача данных посредством оптической моду оптоволокна. | 2 | 0,5 |
| 4 | Синхронизация в ТСС | 1 | - |

| | | | |
|--------------|--|-----------|-----------|
| | Тактовая, цикловая и сверхцикловая синхронизация. Источники тактового синхросигнала. Принцип организации тактовой синхронизации. Понятие джиттер и вандер. | | |
| 5 | Интерфейсы в ТСС Определения. Интерфейсы систем WDM, Ethernet. Оптический интерфейс V-х.х, S-х.х, L-х.х, I-х.х, U-х.х. Интерфейс многоволнового сигнала. | 1 | - |
| 6 | Управление ТСС Сети TMN. Протоколы управления сетями (SNMP, CLI, Telnet) Интерфейсы управления F, X, Q. Элемент менеджер. Сетевой менеджер. Понятие агент, менеджер. Схемы реализации управления оптическими сетями. | 1 | - |
| ВСЕГО | | 28 | 10 |

4.2 Содержание практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Объем в часах | |
|--------------|----------------------|--|---------------|---|
| | | | 0 | 3 |
| 1 | 2 | «Разработка схемы организации связи сети WDM» | 4 | |
| 2 | 2 | «Расчет потребного числа длин волн системы DWDM» | 4 | |
| 3 | 2 | «Расчет длины регенерационного участка оптических сетей» | 6 | |
| 4 | 2 | «Расчет бюджета времени нарастания системы» | 4 | |
| 5 | 2 | «Разработка сети тактовой синхронизации» | 4 | |
| ВСЕГО | | | 22 | |

4.3 Содержание лабораторных занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных занятий | Объем в часах | |
|--------------|----------------------|--|---------------|-----------|
| | | | 0 | 3 |
| 1 | 2 | Технология грубого спектрального уплотнения CWDM | 6 | 4 |
| 2 | 2 | Исследование оптического мультиплексора AWG | 4 | 4 |
| 3 | 2 | Исследование оптического конвертера на основе ППОУ | 4 | 2 |
| 4 | 2 | Исследование сети WDM кольцевой топологии | 4 | - |
| ВСЕГО | | | 18 | 10 |

4.4 Курсовой проект

Тема курсового проекта: «Организация транспортной сети связи DWDM».

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| № п/п | Тема | Объем в часах* | | Вид учебных занятий | Используемые инновационные формы занятий |
|--------------|---|----------------|----------|---------------------|--|
| | | О | З | | |
| 1 | Технология WDM: Рекомендации ITU-T. Разновидности сетей WDM и сравнительная характеристика. | 4 | 4 | Лекция | Интерактивная лекция |
| 2 | Исследование оптического мультиплексора AWG | 4 | 4 | Лабораторная работа | Лабораторная работа «мозговой штурм» |
| ВСЕГО | | 8 | 8 | | |

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ

Не предусмотрено

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Список основной литературы

1. Фокин В.Г. Оптические системы с терабитными и петабитными скоростями передачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Фокин, Р.З. Ибрагимов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 156 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54790.html>
2. Скляр О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие [для вузов] / О. К. Скляр. - Изд. 2-е, стереотип.- СПб. : Лань, 2010

7.2 Список дополнительной литературы

1. Фокин В.Г. Когерентные оптические сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Фокин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 371 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40534.html>
2. Цуканов В.Н. Волоконно-оптическая техника [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Цуканов В.Н., Яковлев М.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2015.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23310>
4. Фокин, В. Г. Оптические системы передачи и транспортные сети : учеб. пособие для вузов / - М. : ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008
5. 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: 95 – посадочных мест Офисная мебель. Доска магнито-маркерная Мультимедийный проектор Panasonic VX400NT XGA Экран Luma HDTV 269/106" 132*234 MW 1 ПК (преподавателя): Системный блок ATX IN WIN, монитор 17" Samsung 720N (VKS) TFT 8ms Система акустическая Веб-камера HD Pro C920</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)) 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/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА) Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> |
| Учебная аудитория для проведения 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.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | | <p>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/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА) Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы</p> | <p>Самостоятельная работа</p> | <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/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА) Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> |
| <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>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 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;
- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным планом.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение **курсового проекта «Организация транспортной сети связи DWDM»**. 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;
- защита курсового проекта.

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).