

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ
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
Е.А. Минина
« » 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.18 Корпоративные и виртуальные сети

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

Разработчик:
доцент

 / Е.С. Тарасов /
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ИТиМС
Протокол от 27.11.2025 г. №3
Заведующий кафедрой  / Н.В. Будылдина /
подпись

Екатеринбург, 2025

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ
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
_____ Е.А. Минина
«__» _____ 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.18 Корпоративные и виртуальные сети

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

Разработчик:
доцент

_____ / Е.С. Тарасов /
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ИТиМС
Протокол от 27.11.2025 г. №3

Заведующий кафедрой _____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Екатеринбург, 2025

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Этап | Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик) |
|---|---|------|---|
| 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>ПК-1.4 Умеет осуществлять действия входящие в состав профилактических работ и технической эксплуатация оборудования связи</p> | 3 | <p>Этап 1 :Б1.В.03 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Б1.В.05 Антенны и распространение радиоволн, Б1.В.09Основы вычислительной техники и цифровые устройства телекоммуникационных систем, Б1.В.10Общая теория связи</p> <p>Этап 2: Б1.В.11Сети и системы радиосвязи, Б1.В.013 Сенсорные сети Интернет вещи , Б1.В.16 Направляющие среды электросвязи</p> |
| ПК-3 Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи | ПК-3.3 Умеет локализовать неисправности станционного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи | 3 | <p>Этап 12: Б1.В.04 Проектирование технических систем и комплексов, Б1.В.06 Электронные компоненты и схемотехника телекоммуникационных устройств</p> <p>Этап 1: Б1.В.14 Сетевые технологии высокоскоростных сетей передачи данных</p> |
| ПК-4 Способен проводить настройку станционного оборудования и корректировать схему организации связи | <p>ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи</p> <p>ПК-4.3 Знает правила оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи, систему</p> | 3 | Этап 1: Б1.В.02 Системы слаботочных сетей и цифровых устройств, Б1.В.07 Основы работы с Unix- подобными операционными системами, Б1.В.08 Программирование на |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций | | языке C/C++ для телекоммуникаций Этап 2: Б1.В.12 Искусственный интеллект и машинное обучение, Б1.В.15 Архитектура и программирование микроконтроллеров, Б1.В.17 Программное обеспечение сетевых устройств |
| ПК-5 – Способен выявлять и устранять сбои и отказы возникающих в сетевых устройствах информационно-коммуникационных системах | ПК-5.1 Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемых сетевых устройств информационно-телекоммуникационных систем | 3 | Этап 2: Б1.В.14 Сетевые технологии высокоскоростных сетей передачи данных |

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

| Индикатор освоения компетенции | Показатель оценивания | Критерий оценивания |
|---|--|---|
| ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях | Знает: - особенности построения корпоративных сетей связи; - требования к корпоративным сетям связи; - характеристики оборудования корпоративных сетей связи; - методы подключения корпоративных сетей к PSTN; | 1. Выполнены все практические и лабораторные работы по дисциплине в соответствии с графиком. 2. Оформлены отчеты по практическим и лабораторным работам в соответствии с требованиями. 3. При защите лабораторных и практических работ может объяснить методы и технологии, используемые для их выполнения. |
| ПК-1.4 Умеет осуществлять действия входящие в состав профилактических работ и технической эксплуатации оборудования связи | - порядок установления соединения между абонентами корпоративных телефонных сетей; - нумерацию абонентов корпоративных | |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>телефонных сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды виртуальных локальных вычислительных сетей; - стандарты виртуальных вычислительных сетей IEEE 802.1Q, Q-in-Q; - технологию NAT; - принцип организации call-центров; - регламенты проведения профилактических работ в корпоративных сетях связи; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подключать оконечное оборудование к корпоративной сети связи; - настраивать сетевое и оконечное оборудование для выполнения определенных задач; - выполнять коммутацию в корпоративных сетях связи; - организовывать LAN внутри корпоративных сетей; - организовывать call-центры; - настраивать технологию NAT; - составлять схемы организации связи корпоративных сетей; <p>Владеет: навыками оформления технической документации корпоративных сетей связи.</p> | |
| <p>ПК-3.3 локализовать неисправности стационарного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи</p> | <p>Умеет</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы поиска и устранения неисправностей в корпоративных сетях связи; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать схемы организации связи | <p>1. Выполнены все практические и лабораторные работы по дисциплине в соответствии с графиком.</p> <p>2. Оформлены отчеты по практическим и лабораторным работам в соответствии с требованиями.</p> <p>3. При защите лабораторных и практических работ может объяснить методы и технологии, используемые для их выполнения.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>корпоративных сетей; - составлять схемы организации связи корпоративных сетей; - искать и устранять неисправности в корпоративных сетях связи;</p> <p>Владеет: - навыками по составлению документации после устранения неисправностей; - навыками оформления технической документации корпоративных сетей связи.</p> | |
| <p>ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи</p> <p>ПК-4.3 Знает правила оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи, систему рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</p> | <p>Знает: - основные правила составления схем организации связи; - инструменты для разработки и корректировки схем организации связи; - основные услуги предоставляемые корпоративными сетями связи; - основные стандарты и рекомендации в области телекоммуникаций; - правила предоставления услуг сетей PSTN; - методы подключения корпоративных сетей связи к сети PSTN;</p> <p>Умеет: - читать схемы организации связи корпоративных сетей; - составлять схемы организации связи корпоративных сетей; - корректировать схемы организации связи; - пользоваться различными инструментами для составления и редактирования схем</p> | <p>1. Выполнены все практические и лабораторные работы по дисциплине в соответствии с графиком. 2. Оформлены отчеты по практическим и лабораторным работам в соответствии с требованиями. 3. При защите лабораторных и практических работ может объяснить методы и технологии, используемые для их выполнения.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>организации связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - подключать корпоративные сети к PSTN; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления технической документации корпоративных сетей связи. | |
| <p>ПК-5.1 Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемых сетевых устройств информационно-телекоммуникационных систем</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики оборудования корпоративных сетей связи; - программное обеспечение используемое в сетевых устройствах корпоративных сетей связи; - основные методы поиска и устранения неисправностей в оборудовании корпоративных сетей связи; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подключать оконечное оборудование к корпоративной сети связи; - настраивать сетевое и оконечное оборудование корпоративных сетей связи; - выполнять коммутацию в корпоративных сетях связи; - искать и устранять неисправности в корпоративных сетях связи; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по составлению документации после устранения неисправностей; - навыками оформления технической документации корпоративных сетей связи. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнены все практические и лабораторные работы по дисциплине в соответствии с графиком. 2. Оформлены отчеты по практическим и лабораторным работам в соответствии с требованиям. 3. При защите лабораторных и практических работ может объяснить методы и технологии, используемые для их выполнения. |

**Шкала оценивания.
Экзамен**

| 5-балльная шкала | Критерии оценки |
|-------------------------|--|
| «отлично» | <p>1. Самостоятельно и правильно ответил на поставленные теоретические вопросы экзаменационного билета. Уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свой ответ. Может ответить на дополнительные вопросы.</p> <p>2. Самостоятельно и правильно решил задачу экзаменационного билета. Уверенно и логично объясняет какие методы и технологии используются для ее решения.</p> |
| «хорошо» | <p>1. Самостоятельно ответил на поставленные теоретические вопросы экзаменационного билета. Не уверенно отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p>2. Самостоятельно и правильно решил задачу экзаменационного билета. Уверенно и логично объясняет какие методы и технологии используются для ее решения.</p> |
| «удовлетворительно» | <p>1. Самостоятельно ответил на поставленные теоретические вопросы экзаменационного билета. При этом допускает ошибки. Не уверенно или вообще не отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p>2. Решил задачу экзаменационного билета. При наличии ошибок, может исправить их за счет наводящих вопросов. Не уверенно объясняет какие методы и технологии используются для ее решения..</p> |
| «неудовлетворительно» | <p>1. Не решена задача экзаменационного билета.</p> <p>2. Решена задача, но не даны ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета.</p> |

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

| Тема и/или раздел | Формы/методы текущего контроля успеваемости |
|--|--|
| ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях | |
| ПК-1.4 Умеет осуществлять действия входящие в состав профилактических работ и технической эксплуатация оборудования связи | |
| Раздел 1 Общие сведения о корпоративных сетях | <p>Экзамен</p> <p>Практические работы – зачет</p> <p>Лабораторная работа – зачет</p> |

| | |
|---|---|
| Раздел 2 Общие сведения о корпоративных телефонных сетях | Экзамен Практические работы – зачет |
| Раздел 3 Подключение корпоративных телефонных сетей к PSTN | Экзамен |
| Раздел 4 Организация call-центров | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 5 Организация VLAN в корпоративных сетях | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 6 Использование технологии NAT в корпоративных сетях | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| ПК-3.3 Умеет локализовать неисправности стационарного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи | |
| Раздел 1 Общие сведения о корпоративных сетях | Экзамен Практические работы – зачет Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 2 Общие сведения о корпоративных телефонных сетях | Экзамен Практические работы – зачет |
| Раздел 3 Подключение корпоративных телефонных сетей к PSTN | Экзамен |
| Раздел 4 Организация call-центров | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 5 Организация VLAN в корпоративных сетях | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 6 Использование технологии NAT в корпоративных сетях | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи | |
| ПК-4.3 Знает правила оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи, систему рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций | |
| Раздел 1 Общие сведения о корпоративных сетях | Экзамен Практические работы – зачет Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 2 Общие сведения о корпоративных телефонных сетях | Экзамен Практические работы – зачет |
| Раздел 3 Подключение корпоративных телефонных сетей к PSTN | Экзамен |
| Раздел 4 Организация call-центров | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 5 Организация VLAN в корпоративных сетях | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 6 Использование технологии NAT в корпоративных сетях | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| ПК-5.1 Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемых сетевых устройств информационно-телекоммуникационных систем | |
| Раздел 1 Общие сведения о корпоративных сетях | Экзамен Практические работы – зачет Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 2 Общие сведения о корпоративных телефонных сетях | Экзамен Практические работы – зачет |

| | |
|---|--|
| Раздел 3 Подключение корпоративных телефонных сетей к PSTN | Экзамен |
| Раздел 4 Организация call-центров | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 5 Организация VLAN в корпоративных сетях | Экзамен Лабораторная работа – зачет |
| Раздел 6 Использование технологии NAT в корпоративных сетях | Экзамен Лаборатрнная работа – зачет |

3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях

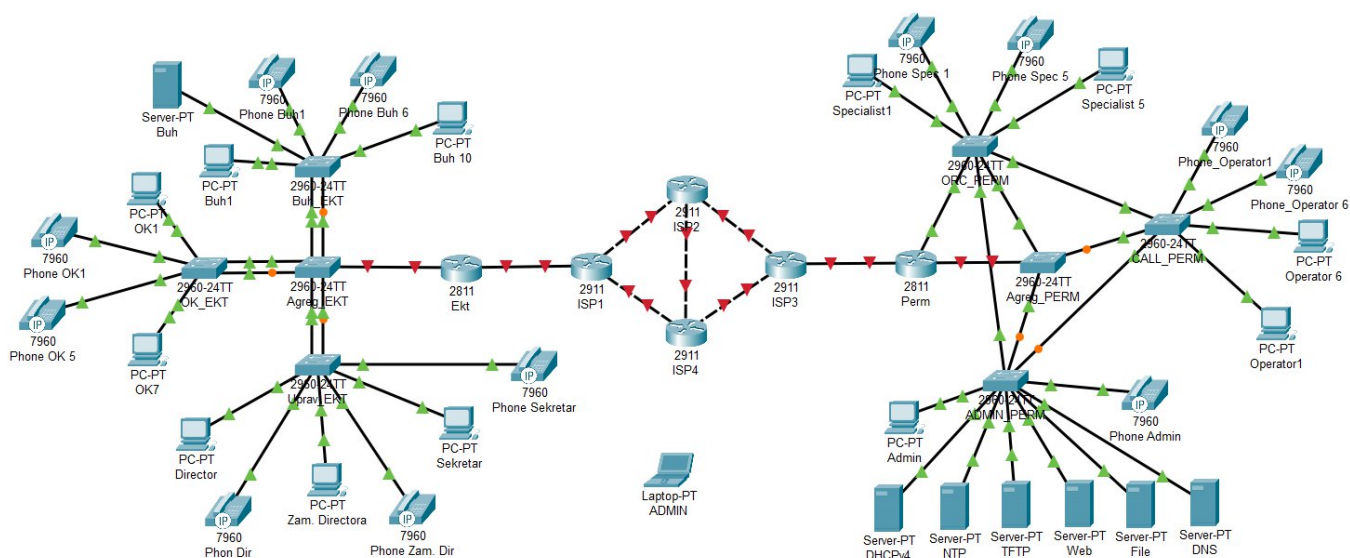
ПК-1.4 Умеет осуществлять действия входящие в состав профилактических работ и технической эксплуатации оборудования связи

Тема для дискуссии: *Методы обеспечения основных требований к корпоративным сетям.*

Практическая работа по теме «Базовая настройка устройств корпоративных сетей передачи данных»

Задание:

Компания имеет два филиала в двух городах: Екатеринбург и Пермь. Схема организации связи показана на рисунке.



Филиал Екатеринбурга (ЕКТ) является административным. В нем находится бухгалтерия (Buh), отдел кадров (ОК) и администрация (Uprav).

В бухгалтерии:

1. Количество компьютеров - 10.
2. Количество IP-телефонов – 6.
3. В бухгалтерии предусмотрен отдельный сервер, к которому доступ имеют только работники бухгалтерии.

В отделе кадров:

1. Количество компьютеров - 7.
2. Количество IP-телефонов – 5.

В отдел управления входит директор (Director), заместитель директора (Zam. Directora), секретарь (Sekretar). У каждого имеется свой IP-телефон.

Каждый отдел соединяется с коммутатором агрегирования (Agreg_EKT) агрегированным каналом, состоящим из двух портов, с целью обеспечения надежности связи.

Филиал Перми (Perm) является исполнительным. В него входит: администраторский отдел (Admin), call центр (call), отдел по работе с клиентами (ORC).

В администраторский отдел входит компьютер администратора сети и IP-телефон. Кроме того, в отделе установлены серверы, каждый из которых выполняет определенные функции.

1. DHCPv4 – автоматически раздает IPv4 адреса абонентскому оборудованию (компьютеры и IP-телефоны).
2. NTP – сервер времени. Обеспечивает синхронизацию времени для всех межсетевых устройств всей сети.
3. TFTP – сервер для хранения резервной конфигурации межсетевых устройств, а так же образа операционной системы различных устройств.
4. Web-сервер содержит сайт компании.
5. File сервер является файл-обменником, через который все отделы могут обмениваться документами.
6. DNS – сервер для преобразования доменных имен в IP-адреса и на оборот.

Call центр состоит из шести рабочих мест операторов, каждое из которых снабжено своим компьютером и IP-телефоном.

Отдел по работе с клиентами состоит из пяти рабочих мест, каждый из которых содержит компьютер и IP-телефон.

Все коммутаторы в филиале соединяются по принципу «каждый с каждым» с целью обеспечения надежности связи. Кроме того, с маршрутизатором Perm соединяются два коммутатора: отдела по работе с клиентами и Agreg_Perm, что также обеспечивает надежность связи.

Оба филиала соединятся между собой через сеть провайдера, которая представлена четырьмя маршрутизаторами: ISP1 – ISP4. Все маршрутизаторы сети соединяются между собой через высокоскоростные гигабитные каналы.

Задание.

Выполнить базовую настройку

1. Всем межсетевым устройствам задать сетевые имена, в соответствии со схемой сети.
2. На всех межсетевых устройствах, кроме ISP, настроить доменное имя. Для филиала Екатеринбурга – **ekt.ru**, для Перми – **perm.ru**.
3. На всех межсетевых устройствах, кроме ISP, создать двух пользователей:
 - 3.1 Имя пользователя – соответствует **вашей фамилии**, пароль – соответствует **вашим инициалам**. Уровень привилегий – минимальный.
 - 3.2 Имя пользователя – **TES**, пароль – **cisco**. Уровень привилегий – максимальный.
4. На всех межсетевых устройствах, кроме ISP, включить службу шифрования всех паролей.
5. На всех межсетевых устройствах, кроме ISP, задать пароль для доступа в привилегированный режим. Пароль должен соответствовать вашей **дате рождения**.
6. На всех маршрутизаторах, кроме ISP, настроить модель AAA, которая будет работать на основе локальной базы пользователей.
7. На всех межсетевых устройствах, кроме ISP, защитить консольный порт от несанкционированного доступа. На маршрутизаторах доступ должен осуществляться с использованием модели AAA. На коммутаторах, с использованием локальной базы пользователей.

8. На всех межсетевых устройствах, кроме ISP, настроить удаленный доступ по протоколу sshv2. На маршрутизаторах должна использоваться модель AAA. На коммутаторах – используется локальная база пользователей.

9. На всех межсетевых устройствах, кроме ISP, настроить предупреждающее сообщение при подключении к устройству через консольный порт: «**Attention! Only authorized users can connect**».

10. Всю конфигурацию межсетевых устройств, кроме ISP, сделать стартовой.

Лабораторная работа по теме «Подключение оконечного оборудования к корпоративной сети»

Задание:

1 Получите у преподавателя коннектор RJ-45 и кабель UTP cat 5.e.

2 Выполните монтаж коннекторов RJ-45 на витую пару. Полученный патчкорд покажите преподавателю.

ВНИМАНИЕ!!! Коннектор RJ-45 является одноразовым. Поэтому, если монтаж выполнен неправильно или без соблюдения требований, то коннектор повторно использовать нельзя. Поэтому, если Вы не уверены в правильности установки коннектора на кабель, прежде, чем зажимать коннектор клещами, покажите качество установки преподавателю.

3 Получите у преподавателя розетку RJ-45 и второй кусок витой кабеля UTP cat. 5e.

4 Пользуясь инструментом KRONA расшейте один конец кабеля в розетку. Результат покажите преподавателю.

5 Возьмите у преподавателя патч-панель cat. 5e на 24 порта.

6 Расшейте второй конец кабеля, который расшит в розетку, на любой порт патч-панели.

7 Закрепите расшитый кабель на патч-панели. Результат покажите преподавателю.

8 Проверьте работу собранной СКС. Для этого:

8.1 Отключите от компьютера кабель ЛВС и подключите его к порту патч-панели, на который расшит кабель.

8.2 Созданный Вами патчкорд, одним концом подключите к компьютеру, другим к розетке RJ-45.

8.3 Запустите на компьютере Internet. Если он загружается, то все сделано правильно. Если не загружается, то в созданной СКС есть неисправность. Найдите ее и устраните. После чего повторите проверку.

9 Нарисуйте схему созданной СКС.

10 После проверки работы преподавателем, разберите созданную СКС. Отсоедините кабель от патч-панели и розетки. Патчкорд передайте преподавателю.

11 Оформите отчет по работе.

Типовое задание для самостоятельной работы:

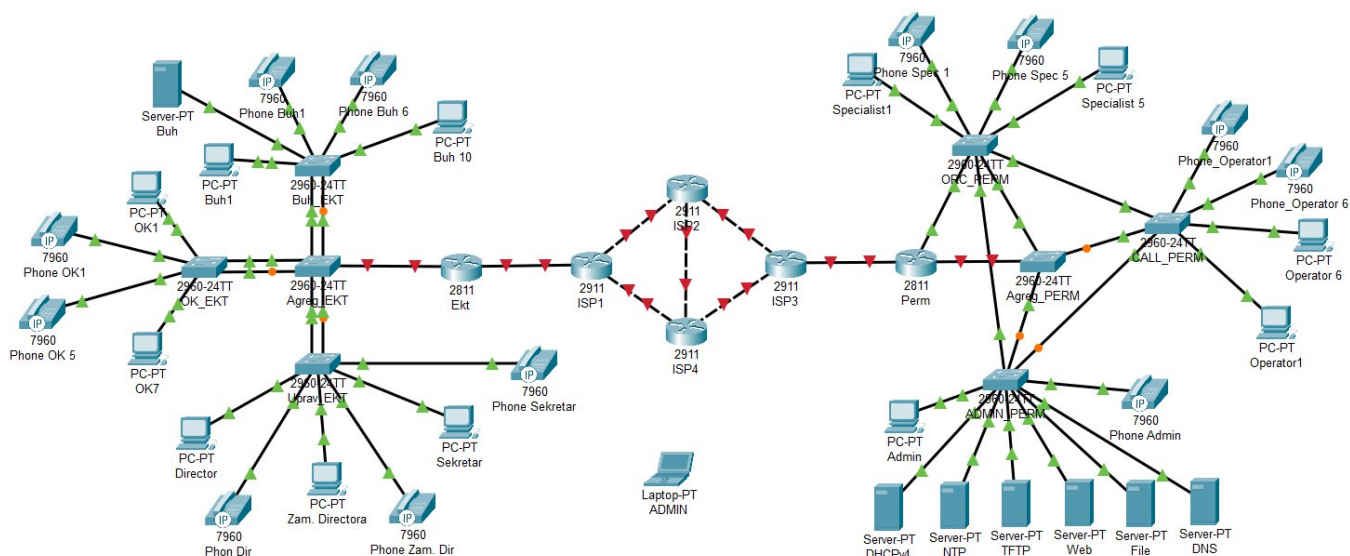
1. Изучение конспекта лекций и литературы.
2. Подготовка отчета по практической работе.
3. Подготовка отчета по лабораторной работе.
4. Подготовка к экзамену.

ПК-3.3 Умеет локализовать неисправности стационарного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи

Типовое практическое задание: по теме «*Настройка IP-адресации в корпоративных сетях передачи данных*»

Задание:

Компания имеет два филиала в двух городах: Екатеринбург и Пермь. Схема организации связи показана на рисунке.



Филиал Екатеринбурга (ЕКТ) является административным. В нем находится бухгалтерия (Buh), отдел кадров (ОК) и администрация (Uprav).

В бухгалтерии:

1. Количество компьютеров - 10.
2. Количество IP-телефонов – 6.

3. В бухгалтерии предусмотрен отдельный сервер, к которому доступ имеют только работники бухгалтерии.

В отделе кадров:

1. Количество компьютеров - 7.
2. Количество IP-телефонов – 5.

В отдел управления входит директор (Director), заместитель директора (Zam. Directora), секретарь (Sekretar). У каждого имеется свой IP-телефон.

Каждый отдел соединяется с коммутатором агрегирования (Agreg_EKT) агрегированным каналом, состоящим из двух портов, с целью обеспечения надежности связи.

Филиал Перми (Perm) является исполнительным. В него входит: администраторский отдел (Admin), call центр (call), отдел по работе с клиентами (ORC).

В администраторский отдел входит компьютер администратора сети и IP-телефон. Кроме того, в отделе установлены серверы, каждый из которых выполняет определенные функции.

1. DHCPv4 – автоматически раздает IPv4 адреса абонентскому оборудованию (компьютеры и IP-телефоны).
2. NTP – сервер времени. Обеспечивает синхронизацию времени для всех межсетевых устройств всей сети.
3. TFTP – сервер для хранения резервной конфигурации межсетевых устройств, а так же образа операционной системы различных устройств.
4. Web-сервер содержит сайт компании.
5. File сервер является файл-обменником, через который все отделы могут обмениваться документами.
6. DNS – сервер для преобразования доменных имен в IP-адреса и на оборот.

Call центр состоит из шести рабочих мест операторов, каждое из которых снабжено своим компьютером и IP-телефоном.

Отдел по работе с клиентами состоит из пяти рабочих мест, каждый из которых содержит компьютер и IP-телефон.

Все коммутаторы в филиале соединяются по принципу «каждый с каждым» с целью обеспечения надежности связи. Кроме того, с маршрутизатором Perm соединяются два

коммутатора: отдела по работе с клиентами и Agreg_Perm, что также обеспечивает надежность связи.

Оба филиала соединятся между собой через сеть провайдера, которая представлена четырьмя маршрутизаторами: ISP1 – ISP4. Все маршрутизаторы сети соединяются между собой через высокоскоростные гигабитные каналы.

Задание.

Составить плана IP-адресации.

В корпоративной сети используется адресация, как по протоколу IPv4, так и по протоколу IPv6.

При настройке адресов необходимо учитывать, что портам всех межсетевых устройств и серверов настраивается статический IP-адрес, а оконечное оборудование получает динамические адреса.

Для каждого интерфейса, для которого задается IP-адрес, необходимо задать описание.

Для раздачи динамических адресов по протоколу IPv4 необходимо использовать сервер DHCPv4, который установлен только в филиале Перми у администратора. Клиентам, кроме адреса, должна выдаваться информация об адресе шлюза по умолчанию и DNS сервера.

В филиале Перми необходимо использовать IP-адрес сети **196.35.11.0/24**. В филиале Екатеринбурга необходимо использовать адрес **154.35.0.0/24**. В сети провайдера необходимо использовать адрес **90.0.0.0/16**. Во всех сетях и подсетях необходимо использовать минимальное количество бит для адресации узлов. Шлюзу по умолчанию Екатеринбурга и Перми необходимо присвоить последний возможный адрес из всего адресного диапазона узлов. Коммутаторам присвоить первые адреса из адресного диапазона узлов. Необходимо исключить возможность конфликта IP-адресов при работе DHCPv4 сервера и наличия статических адресов.

Для динамической адресации сервера DHCPv6 в сети нет. Поэтому службу DHCPv6 необходимо настраивать на маршрутизаторах соответствующих филиалов, используя метод SLAAC. Адресация IPv6 используется только внутри каждого филиала. Клиентам, кроме адреса, должна выдаваться информация об адресе шлюза по умолчанию и DNS сервера.

В филиале Перми необходимо использовать IPv6-адрес сети **2021:acd:f:1::/64**. В филиале Екатеринбурга необходимо использовать адрес сети **2022:a7cd:123f:2::/64**. Шлюзу по умолчанию Екатеринбурга и Перми необходимо присвоить первый возможный адрес из всего адресного диапазона узлов. Коммутаторам присвоить последние адреса из адресного диапазона узлов. Необходимо исключить возможность конфликта IP-адресов при работе службы DHCPv6 и наличия статических адресов.

На всех устройствах настроить локальный канальный адрес. Для адресации в филиале Екатеринбурга использовать адрес **fe80:1::/64**, в Перми использовать адрес **fe80:2::/64**.

Лабораторная работа по теме «*Настройка call-центра компании*»

Задание:

Компания организует call центр, для технического обслуживания клиентов. В call центре работают три оператора, которые обслуживают вызовы клиентов.

1 Выберите компьютер и, пользуясь флэшкой, полученной у преподавателя, запустите сервер Asterisk.

2 Подключитесь к серверу через вэб-интерфейс.

3 Настройте телефонные номера для операторов call центра и одного клиента.

4 При необходимости, установите на компьютеры программный клиенты MicroSIP. Количество устанавливаемых клиентов определяется количеством IP-телефонов, которое есть в аудитории.

5 Настройте программные и аппаратные телефонные аппараты для работы в сети.

6 Настройте группу вызова.

6.1 Задайте номер группы.

6.2 Задайте ее описание.

6.3 Настройте алгоритм обзвона группы.

6.4 Настройте время вызова.

7 Настройте голосовое меню при вызове call центра. Меню должно содержать:

7.1 Название компании (придумать самим).

7.2 Не менее пяти категорий информации для клиентов. Клиент должен выбрать любую из категорий для прослушивания более подробной информации.

7.3 Не менее двух категорий должны содержать не менее трех подкатегорий, которые должны иметь полезную информацию для клиентов.

7.4 Каждая категория и подкатегория, а также главное меню должно содержать пункт для вызова оператора.

7.5 Если пользователь нажимает не верную клавишу, должно выдаваться соответствующее сообщение.

7.6 Если пользователь три раза подряд нажимает не верную клавишу, то после соответствующего предупреждения вызов должен быть сброшен.

8 Любой оператор должен иметь возможность поставить вызов на удержание, с целью выяснения каких-либо вопросов. При этом клиенту должна играть музыка. Музыка выбрать самим, допустим, скачать из Интернета.

9 Для операторов создайте комнату для конференцсвязи. Выполните настройку комнаты:

9.1 Задайте номер для подключения к конференцсвязи.

9.2 Настройте имя комнаты.

9.3 Настройте приватность комнаты.

9.4 Настройте, что бы конференция не начиналась без администратора.

9.5 Ограничить число участников конференции не более трех.

9.6 Настроить, что бы один пользователь, находясь в комнате, ожидая конференцию, слышал музыку.

9.7 Настроить, что бы несколько участников конференции слышали музыка, ожидая ее начала.

9.8 Остальные настройки можно выполнить по желанию.

10 Показать выполненные настройки преподавателю.

11 Сбросить все настройки на телефонных аппаратах и сервере. Удалить программные клиенты MicroSIP.

12 Корректно выключить сервер.

Типовое задание для самостоятельной работы:

1. Изучение конспекта лекций и литературы.
2. Подготовка отчета по практической работе.
3. Подготовка отчета по лабораторной работе.
4. Подготовка к экзамену.

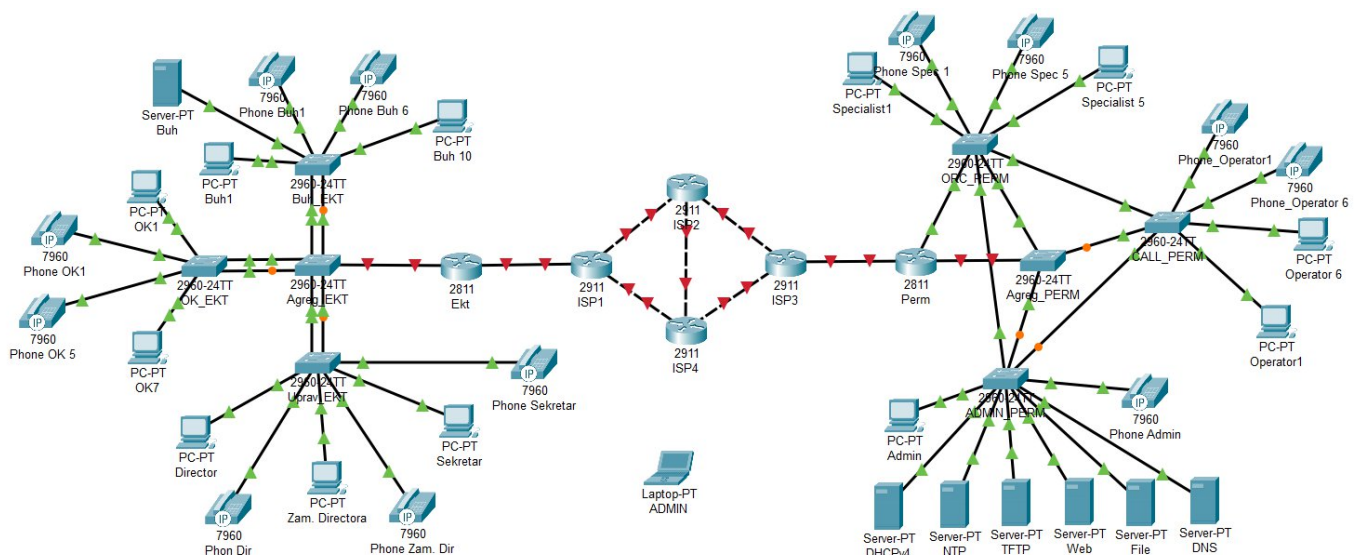
ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи

ПК-4.3 Знает правила оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи, систему рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций

Типовое практическое задание: по теме *«Настройка маршрутизации между офисами одной компании»*

Задание:

Компания имеет два филиала в двух городах: Екатеринбург и Пермь. Схема организации связи показана на рисунке.



Филиал Екатеринбурга (ЕКТ) является административным. В нем находится бухгалтерия (Buh), отдел кадров (ОК) и администрация (Uprav).

В бухгалтерии:

1. Количество компьютеров - 10.
2. Количество IP-телефонов – 6.
3. В бухгалтерии предусмотрен отдельный сервер, к которому доступ имеют только работники бухгалтерии.

В отделе кадров:

1. Количество компьютеров - 7.
2. Количество IP-телефонов – 5.

В отдел управления входит директор (Director), заместитель директора (Zam. Directora), секретарь (Sekretar). У каждого имеется свой IP-телефон.

Каждый отдел соединяется с коммутатором агрегирования (Agreg_EKT) агрегированным каналом, состоящим из двух портов, с целью обеспечения надежности связи.

Филиал Перми (Perm) является исполнительным. В него входит: администраторский отдел (Admin), call центр (call), отдел по работе с клиентами (ORC).

В администраторский отдел входит компьютер администратора сети и IP-телефон. Кроме того, в отделе установлены серверы, каждый из которых выполняет определенные функции.

1. DHCPv4 – автоматически раздает IPv4 адреса абонентскому оборудованию (компьютеры и IP-телефоны).
2. NTP – сервер времени. Обеспечивает синхронизацию времени для всех межсетевых устройств всей сети.
3. TFTP – сервер для хранения резервной конфигурации межсетевых устройств, а так же образа операционной системы различных устройств.
4. Web-сервер содержит сайт компании.
5. File сервер является файл-обменником, через который все отделы могут обмениваться документами.
6. DNS – сервер для преобразования доменных имен в IP-адреса и на оборот.

Call центр состоит из шести рабочих мест операторов, каждое из которых снабжено своим компьютером и IP-телефоном.

Отдел по работе с клиентами состоит из пяти рабочих мест, каждый из которых содержит компьютер и IP-телефон.

Все коммутаторы в филиале соединяются по принципу «каждый с каждым» с целью обеспечения надежности связи. Кроме того, с маршрутизатором Perm соединяются два

коммутатора: отдела по работе с клиентами и Agreg_Perm, что также обеспечивает надежность связи.

Оба филиала соединятся между собой через сеть провайдера, которая представлена четырьмя маршрутизаторами: ISP1 – ISP4. Все маршрутизаторы сети соединяются между собой через высокоскоростные гигабитные каналы.

Задание.

В сети провайдера настроить маршрутизацию между филиалами по протоколу OSPFv2 и OSPFv3.

Лабораторная работа по теме «*Настройка VLAN в корпоративной сети*»

Задание:

1 Скоммутировать сеть, показанную на рисунке 1. Для настройки достаточно использовать два компьютера.

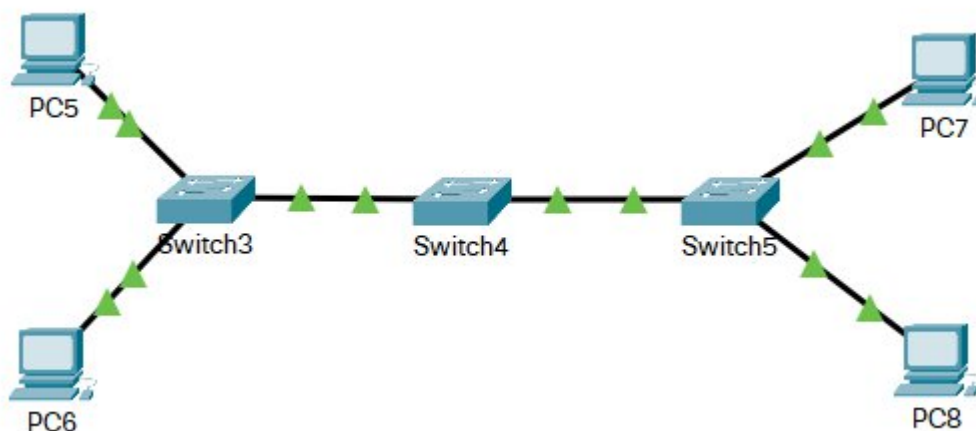


Рисунок 1 – Схема сети для выполнения задания 5.2

2 Компьютеры PC5 и PC8 относятся к техническому отделу. Компьютеры PC6 и PC7 относятся к экономическому отделу. В сети используется адрес 160.80.32.0/21. Необходимо защитить доступ одного отдела, к сети другого. Внутри отделов обмен данными должен осуществляться.

3 Проверить работу сети. Проверка выполняется с помощью двух компьютеров, которые переключаются между используемыми портами на коммутаторах.

4 Скоммутировать сеть, показанную на рисунке 2. Для настройки достаточно двух компьютеров.

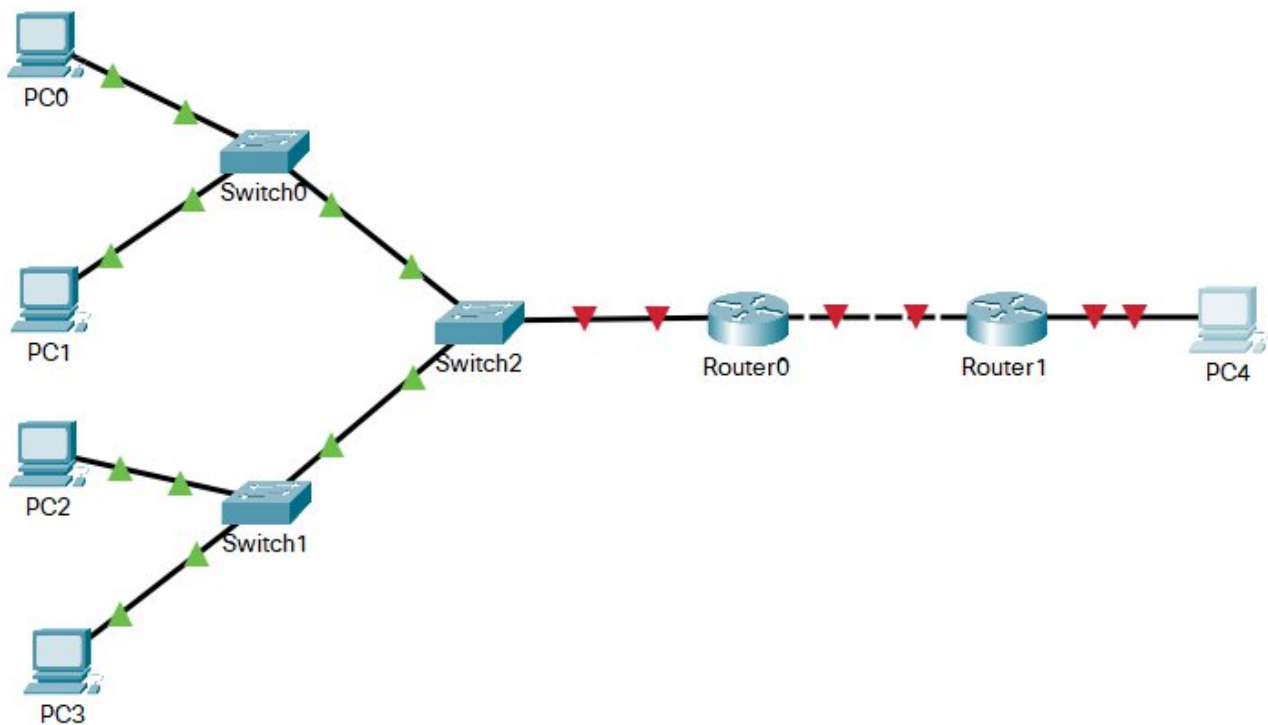


Рисунок 2 – Сеть для выполнения задания 2

5 Настроить IP-адресацию компьютеров:

5.1 Компьютеры PC0 и PC2 должны находиться в сети 150.100.50.1/25

5.2 Компьютеры PC1 и PC3 должны находиться в сети 200.100.50.3/26

5.3 Компьютер PC4 должен находиться в сети 192.168.11.0/24

6 Настроить сеть так что бы:

6.1 Компьютеры PC0 – PC3 имели доступ к компьютеру PC4.

6.2 Компьютеры PC4 имел защищенный удаленный доступ ко всем коммутаторам через VLAN 700.

6.3 Проверить работу сети. В качестве PC0 – PC3 использовать один компьютер, у которого меняется IP-адрес и переключается между разными портами и коммутаторами.

Типовое задание для самостоятельной работы:

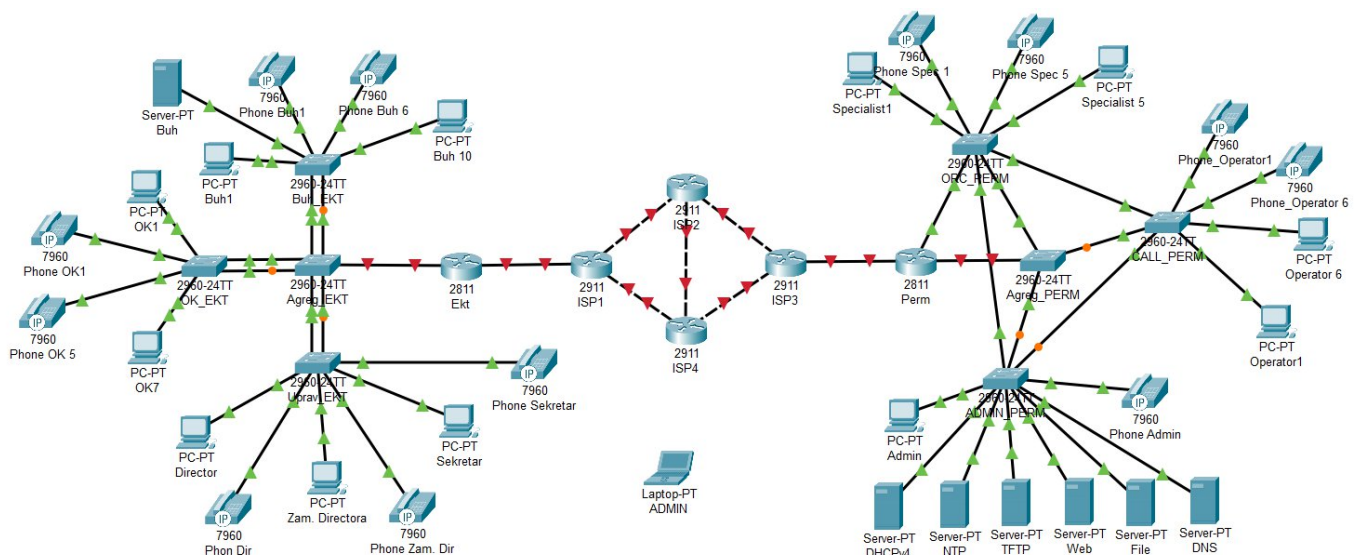
1. Изучение конспекта лекций и литературы.
2. Подготовка отчета по практической работе.
3. Подготовка отчета по лабораторной работе.
4. Подготовка к экзамену.

ПК-5.1 Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемых сетевых устройств информационно-телекоммуникационных систем

Типовое практическое задание: по теме «*Настройка IP-телефонии в компании*»

Задание:

Компания имеет два филиала в двух городах: Екатеринбург и Пермь. Схема организации связи показана на рисунке.



Филиал Екатеринбурга (ЕКТ) является административным. В нем находится бухгалтерия (Buh), отдел кадров (ОК) и администрация (Uprav).

В бухгалтерии:

1. Количество компьютеров - 10.
2. Количество IP-телефонов – 6.
3. В бухгалтерии предусмотрен отдельный сервер, к которому доступ имеют только работники бухгалтерии.

В отделе кадров:

1. Количество компьютеров - 7.
2. Количество IP-телефонов – 5.

В отдел управления входит директор (Director), заместитель директора (Zam. Directora), секретарь (Sekretar). У каждого имеется свой IP-телефон.

Каждый отдел соединяется с коммутатором агрегирования (Agreg_EKT) агрегированным каналом, состоящим из двух портов, с целью обеспечения надежности связи.

Филиал Перми (Perm) является исполнительным. В него входит: администраторский отдел (Admin), call центр (call), отдел по работе с клиентами (ORC).

В администраторский отдел входит компьютер администратора сети и IP-телефон. Кроме того, в отделе установлены серверы, каждый из которых выполняет определенные функции.

1. DHCPv4 – автоматически раздает IPv4 адреса абонентскому оборудованию (компьютеры и IP-телефоны).
2. NTP – сервер времени. Обеспечивает синхронизацию времени для всех межсетевых устройств всей сети.
3. TFTP – сервер для хранения резервной конфигурации межсетевых устройств, а так же образа операционной системы различных устройств.
4. Web-сервер содержит сайт компании.
5. File сервер является файл-обменником, через который все отделы могут обмениваться документами.
6. DNS – сервер для преобразования доменных имен в IP-адреса и на оборот.

Call центр состоит из шести рабочих мест операторов, каждое из которых снабжено своим компьютером и IP-телефоном.

Отдел по работе с клиентами состоит из пяти рабочих мест, каждый из которых содержит компьютер и IP-телефон.

Все коммутаторы в филиале соединяются по принципу «каждый с каждым» с целью обеспечения надежности связи. Кроме того, с маршрутизатором Perm соединяются два

коммутатора: отдела по работе с клиентами и Agreg_Perm, что также обеспечивает надежность связи.

Оба филиала соединятся между собой через сеть провайдера, которая представлена четырьмя маршрутизаторами: ISP1 – ISP4. Все маршрутизаторы сети соединяются между собой через высокоскоростные гигабитные каналы.

Задание.

Настроить IP-телефонию. При настройке необходимо учесть, что компании используются трехзначные номера. В Екатеринбурге, все номера должны начинаться с цифры 2, в Перми с цифры 3. Телефония должна работать через Voice VLAN 150. Все телефоны компании должны взаимодействовать друг с другом.

Лабораторная работа по теме «Исследования принципов настройки службы NAT»

Задание:

На рисунке представлена схема сети с тремя филиалами, которые находятся в городах: Москва, Екатеринбург и Санкт-Петербург.

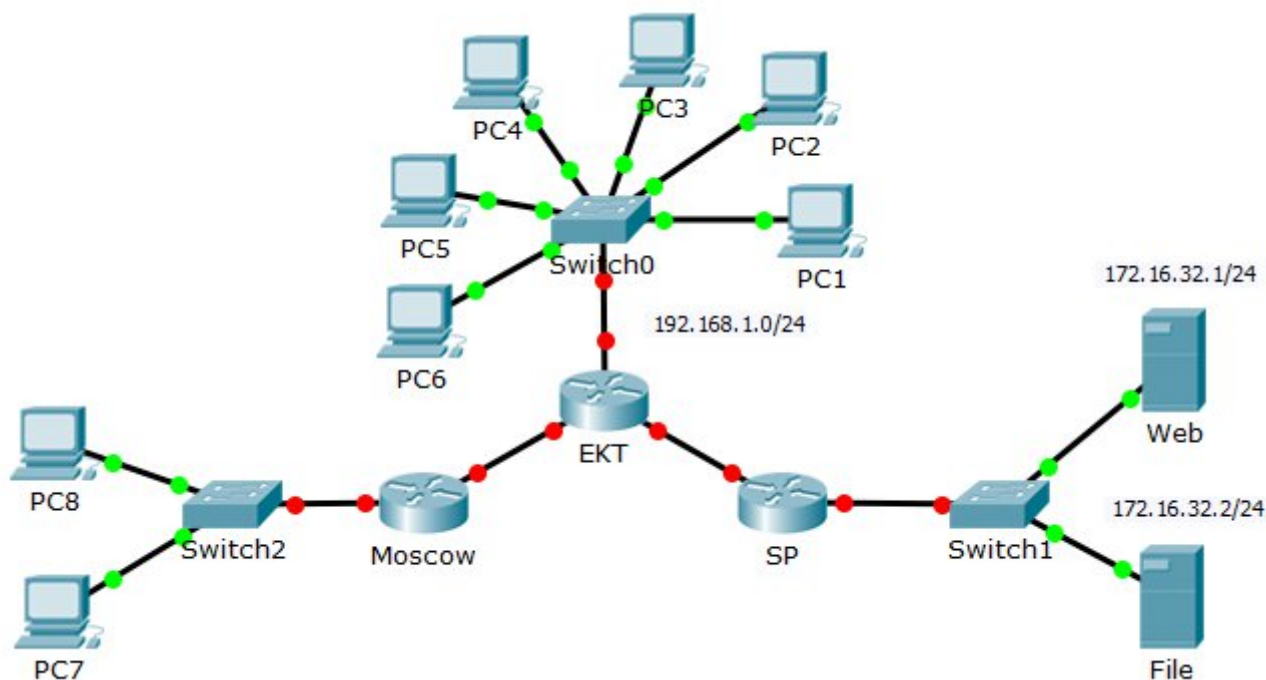


Рисунок 1 – Схема сети для настройки

Настроить сеть так, что бы:

1. Web сервер был доступен из внешней сети по IP-адресу 132.75.21.5/24.
2. File сервер был доступен из внешней сети по IP-адресу 132.75.21.10/24.
3. PC7 и PC8 должны выходить в сеть по одному IP-адресу 200.132.15.22/24.
4. Компьютеры PC1 – PC4 должны работать с филиалом Москвы по случайно выданным общедоступным IP-адресам.
5. Компьютеры PC5 и PC6 должны работать с филиалом Санкт-Петербургом, используя только один внешний IP-адрес 110.50.200.1/24.
6. Настроить на маршрутизаторах сетевые имена.

Типовое задание для самостоятельной работы:

1. Изучение конспекта лекций и литературы.

2. Подготовка отчета по практической работе.
3. Подготовка отчета по лабораторной работе.
4. Подготовка к экзамену.

3.3. Типовые материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

ПК-1 – Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи

ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях

ПК-1.4 Умеет осуществлять действия входящие в состав профилактических работ и технической эксплуатации оборудования связи

Типовые вопросы и задания к экзамену:

1. Технология PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Предоставляемые услуги.
2. Технология PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Используемое оборудование. Его назначение. Схема цифрового телефонного аппарата, на примере LKD-30DS. Назначение узлов, принцип работы.
3. Технология PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Конструкция цифровой УАТС на примере станции LDK-300. Назначение модулей. Схема организации связи.
4. Технология PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Оконечное оборудование, принцип подключения к сети.
4. Назначение систем тарификации. Виды систем, их достоинства и недостатки. Принцип подключения к УАТС.
5. Технология PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Схема организации связи. Назначение узлов.
6. Технология up-PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Схема организации связи. Назначение узлов.
7. Технология up-PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Предоставляемые услуги.
8. Технология LAN-PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Предоставляемые услуги.
9. Технология LAN-PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Схема организации связи. Назначение узлов.
10. Технология LAN-PBX. Особенности построения. Достоинства и недостатки. Оконечные устройства. Порядок подключения.
11. Методы интеграции телефонной сети и сети передачи данных. Интеграция с использованием основного аналогового канала. Принцип работы сети. Достоинства и недостатки.

ПК-3 Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи

ПК-3.3 Умеет локализовать неисправности станционного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи

Типовые вопросы и задания к экзамену:

1. Методы интеграции телефонной сети и сети передачи данных. Интеграция с использованием основного цифрового канала. Принцип работы сети. Достоинства и недостатки.
2. Методы интеграции телефонной сети и сети передачи данных. Интеграция с использованием канала передачи данных. Принцип работы сети. Достоинства и недостатки.
3. Методы интеграции телефонной сети и сети передачи данных. Интеграция с вставкой и извлечением информации. Принцип работы сети. Достоинства и недостатки.
4. Назначение call центра. Предоставляемые услуги. Состав и назначение составляющих узлов.
5. Назначение call центра. Предоставляемые услуги. Порядок обслуживания входящего вызова.
6. Назначение call центра. Предоставляемые услуги. Порядок обслуживания исходящего вызова.
7. Технологии организации корпоративной телефонной сети. Их сравнительная характеристика.
8. Назначение VLAN. Преимущества их создания. Виды VLAN. Формат кадра протокола IEEE 802.1Q. Виды настраиваемых портов. Порядок продвижения кадра через коммутатор с настроенными VLAN.
9. Назначение VLAN. Преимущества их создания. Виды VLAN. Принцип организации VLAN на основе портов. Их достоинства и недостатки.
10. Назначение VLAN. Преимущества их создания. Назначение протокола GVRP. Формат кадра, виды сообщений. Процедура динамического создания VLAN.
11. Назначение VLAN. Преимущества их создания. Назначение протокола GVRP. Формат кадра, виды сообщений. Процедура динамического удаления VLAN.

ПК-4 Способен проводить настройку стационарного оборудования и корректировать схему организации связи

ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи

ПК-4.3 Знает правила оказания услуг местной, внутризонавой, междугородной и международной телефонной связи, систему рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций.

Типовые вопросы и задания к экзамену:

1. Назначение VLAN. Преимущества их создания. Понятие Q-in-Q VLAN. Область ее использования. Формат кадра. Особенности реализации Port-based Q-in-Q.
2. Назначение VLAN. Преимущества их создания. Понятие Q-in-Q VLAN. Область ее использования. Формат кадра. Особенности реализации Selective Q-in-Q.
3. Назначение VLAN. Преимущества их создания. Понятие Q-in-Q VLAN. Область ее использования. Формат кадра. Порядок продвижения кадра в сети с настроенной реализацией Port-based Q-in-Q.
4. Методы подключения УАТС к городской телефонной сети. Область их использования.
5. Порядок установления разговорного тракта при входящем вызове в корпоративную телефонную сеть из ГТС с пяти- шести- семизначной нумерацией.
6. Порядок установления разговорного тракта при исходящем вызове из корпоративной телефонной сети в ГТС с пяти- шести- семизначной нумерацией.
7. Порядок установления междугородного телефонного разговорного тракта при исходящем и входящем вызове в корпоративную телефонную сеть.
8. Пояснить порядок подключения оконечного оборудования к корпоративной сети.
9. Принцип построения корпоративных сетей передачи данных. Используемое активно оборудование. Его назначение, принцип работы.

10. Принцип построения корпоративных сетей передачи данных. Используемое пассивное оборудование. Его назначение, область использования.
11. Адресация узлов в корпоративных сетях передачи данных.
12. Понятие структурированной кабельной системы. Виды подсистем. Их особенности.

ПК-5 – Способен выявлять и устранять сбои и отказы возникающих в сетевых устройствах информационно- коммуникационных системах

ПК-5.1 Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемых сетевых устройств информационно-телекоммуникационных систем

Типовые вопросы и задания к экзамену:

1. Начертить разговорный тракт, если абонент московской городской телефонной сети с номером 9783781 вызывает абонента с номером 7814 Екатеринбургской корпоративной телефонной сети, подключенной к РАТС-301. Пояснить процедуру установления соединения. Показать распределение адресной информации по узлам тракта в процессе установления соединения. Структура номера.

2. Начертить разговорный тракт, если абонент московской корпоративной телефонной сети с номером 9789264 вызывает абонента с номером 1743 Екатеринбургской корпоративной телефонной сети, подключенной к РАТС-493. Пояснить процедуру установления соединения. Показать распределение адресной информации по узлам тракта в процессе установления соединения. Структура номера.

3. Начертить разговорный тракт, если абонент с номером 254, подключенный к РАТС 267 вызывает абонента 4510532. Пояснить процедуру установления соединения. Показать распределение адресной информации по узлам тракта в процессе установления соединения. Структура номера.

4. Начертить разговорный тракт, если абонент с номером 835, подключенного к РАТС 73 вызывает абонента 479622. Пояснить процедуру установления соединения. Показать распределение адресной информации по узлам тракта в процессе установления соединения. Структура номера.

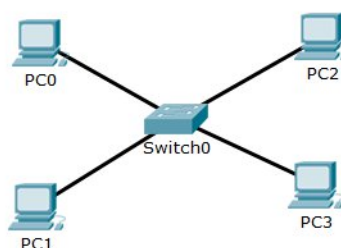
5. Начертить разговорный тракт, если абонент корпоративной телефонной сети с номером 126, подключенного к РАТС 220, вызывает абонента городской телефонной сети с номером 318902. Пояснить процедуру установления соединения. Показать распределение адресной информации по узлам тракта в процессе установления соединения. Структура номера.

6. Показать принцип обжима кабеля UTP cat. 5 по стандарту T-568B

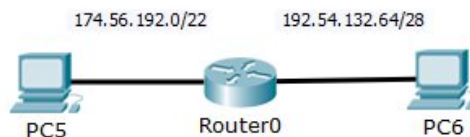
7. Показать принцип обжима кабеля UTP cat. 5 по стандарту T-568A.

8. Подключить IP-телефон к программной УАТС корпоративной сети, установленной на компьютере. Показать их взаимодействие путем пингованием.

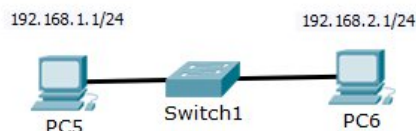
9. Компьютеры PC0 и PC3 относятся к техотделу. Компьютеры PC2 и PC1 относятся к экономическому отделу. Настроить сеть так, что бы внутри отделов связь была, между отделами связи не было. IP-адрес сети: 195.128.0.0/24.



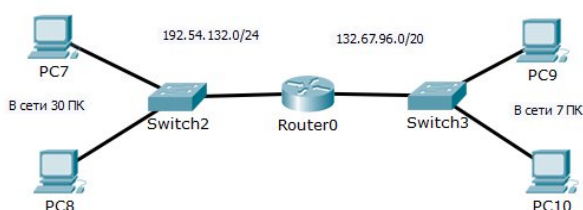
10. Обеспечить взаимодействие между компьютерами в корпоративной сети, показанной на рисунке.



11. Обеспечить связь между компьютерами в корпоративной сети, показанной на рисунке, не меняя IP-адреса компьютеров.

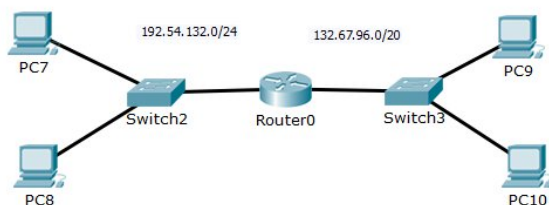


12. Настроить корпоративную сеть так, что бы на адресацию узлов выделялось минимальное количество бит из адресного диапазона узлов.



13. Показать принцип обжима кросоверного кабеля UTP cat. 5.

14. В корпоративной сети, где Switch2 организуется 10 подсетей, где Switch3 организуется 21 подсеть. Обеспечить взаимодействие всех узлов сети, учитывая, что на подсети должно выделяться минимальное количество бит из всего адресного пространства.



Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://www.aup.uisi.ru/>.

3.4. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации:

1. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Корпоративные и виртуальные сети». –URL: <http://aup.uisi.ru/5079751/>

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Корпоративные и виртуальные сети». –URL: <http://aup.uisi.ru/5079751/>