

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Космических и информационных технологий
институт

Вычислительная техника
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 А. И. Легалов
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование направления

Разработка модульного конкурсного задания по компетенции
«Сетевое и системное администрирование»
тема

Руководитель

подпись, дата

ст. преподаватель

должность, ученая степень

А. Ю. Сидоров

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Р. О. Копысов

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

доцент, к.т.н.

должность, ученая степень

В.И. Иванов

инициалы, фамилия

Красноярск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Анализ проблемы и постановка задач	5
1.1 Задание на ВКР.....	5
1.2 Анализ существующих конкурсов и олимпиад	5
1.2.1 Национальный Чемпионат «WorldSkills Russia».....	5
1.2.2 Международная Олимпиада памяти Аверина В.Г.	8
1.3 Анализ компетенций, даваемых в ИКИТ СФУ.....	10
1.3.1 Дисциплина «Операционные системы»	11
1.3.2 Дисциплина «Системное программное обеспечение».....	11
1.3.3 Дисциплина «Сети и телекоммуникации»	12
1.3.4 Дисциплина «Сетевые ОС и администрирование сетей».....	12
1.3.5 Использование полученных знаний и навыков в решении олимпиадных задач.....	13
1.4 Анализ степени подготовки участников учебной программой	14
2 Техническое задание	16
2.1 Наименование.....	16
2.2 Область применения	16
2.3 Требования к конкурсному заданию.....	16
2.3.1 Требования к структуре конкурсного задания	17
2.4 Минимальные требования к составу и параметрам технических средств.	17
2.5 Стадии и этапы разработки	18
3 Разработка конкурсного задания.....	20
3.1 Модуль «Сетевые технологии»	21
3.2 Модуль «Администрирование ОС Windows».....	25
3.3 Модуль «Администрирование ОС Unix»	27
3.4 Сопроводительная документация	28
4 Рекомендации по внедрению конкурсного задания	29
4.1 Модуль «Сетевые технологии»	29
4.1.1 Лабораторная работа «Агрегирование каналов».....	29

4.1.2 Лабораторная работа «Изучение протоколов GLBP и HSRP».....	30
4.1.3 Лабораторная работа «IP-телефония»	31
4.2 Модуль «Администрирование ОС Windows»	32
4.2.1 Лабораторная работа «Службы DHCP и DNS»	32
4.2.2 Лабораторная работа «Администрирование учётных записей в Active Directory»	33
4.2.3 Лабораторная работа «Создание терминального сервера и работа с центром сертификации»	33
4.3 Модуль «Администрирование ОС Unix»	35
4.3.1 Лабораторная работа «Настройка маршрутизации с использованием пакета Quagga»	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	38
ПРИЛОЖЕНИЕ А	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	48
ПРИЛОЖЕНИЕ В	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	57

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время существует множество различных олимпиад, в которых учащиеся учреждений среднего или высшего профессионального образования демонстрируют свои знания и навыки. Для успешного участия в олимпиадах необходима усиленная подготовка, которая способствует дополнительному изучению и усвоению учебного материала. Обычно олимпиады проводят образовательные учреждения, но нередко к этому привлекаются коммерческие компании. Это позволяет будущим работодателям оценить уровень квалификации будущих специалистов, а студентам – зарекомендовать себя.

Современные профессиональные олимпиады отражают в себе актуальные требования, предъявляемые к студентам, поэтому, успешное участие в подобных олимпиадах – показатель уровня квалификации выпускаемых образовательным учреждением кадров.

В выпускной квалификационной работе рассматриваются конкурсы и олимпиады по компетенции «Сетевое и системное администрирование». Чтобы оценить уровень подготовки студентов, анализируется учебная программа ИКИТ СФУ по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника», а так же, на основе анализа, даются рекомендации по внесению изменений в учебную программу.

1 Анализ проблемы и постановка задач

1.1 Задание на ВКР

Целью данной работы является разработка модульного конкурсного задания по компетенции «Сетевое и системное администрирование». Модули задания должны быть независимыми друг от друга в порядке выполнения. Невозможность выполнения одного модуля не должна влиять на возможность выполнения другого. Необходимо решить следующие задачи:

- 1) Проанализировать существующие конкурсы и олимпиады;
- 2) Проанализировать компетенции, даваемые в ИКИТ СФУ;
- 3) Разработать техническое задание;
- 4) Разработать конкурсное задание.

1.2 Анализ существующих конкурсов и олимпиад

В настоящее время существует множество различных олимпиад для студентов образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования. В рамках данной работы рассматриваются Национальный Чемпионат «WorldSkills Russia» и Международная Олимпиада памяти Аверина В.Г. по компетенции «Сетевое и системное администрирование».

1.2.1 Национальный Чемпионат «WorldSkills Russia»

WorldSkills – это международное некоммерческое движение, направленное на развитие профессионального образования и повышение престижа рабочих профессий путём проведения конкурсов профессионального мастерства на уровне отдельных стран и всего мира в целом. Россия официально вступила в это движение в 2012 году [1].

Национальный Чемпионат WorldSkills Russia проводится поэтапно. Первым идёт региональный (отборочный) этап, в котором соревнования проводятся в каждом отдельном регионе-участнике Российской Федерации. В чемпионате принимают участие студенты учебных заведений региона в возрасте от 18 до 22 лет [2]. Победители (занявшие первое место) проходят в следующий этап – полуфинал, проводимый на уровне федеральных округов. Заключительный этап – финал, проводится среди участников, победивших на уровне федерального округа. Место проведения финала каждый год меняется. В 2015 году финал прошел в городе Казань. В 2016 году местом проведения финала стал город Москва. Из победителей финала формируется национальная сборная для участия в WorldSkills International.

Для анализа выбрано конкурсное задание, которое использовалось для подготовки региональных чемпионатов, финалов по федеральным округам и для подготовки участников к чемпионату в 2016 году. Формат участия в чемпионате – индивидуальный.

Предполагается, что участник должен уметь:

- «Разрабатывать и развертывать комплексную информационную инфраструктуру предприятий, включающую рабочие станции, серверы и сетевое оборудование;
- Развертывать основные сервисы, включая службы каталогов, резервного копирования, почтовые и другие прикладные сервисы;
- Использовать широкий набор операционных систем и серверного ПО;
- Эффективно организовывать защищенные соединения сетей предприятий, доступ в Интернет и иные сети;
- Устанавливать и настраивать устройства беспроводной сети, коммутаторы, маршрутизаторы и средства защиты информации ;
- Организовывать защиту информации от несанкционированного доступа;
- Разрабатывать документацию информационной структуры предприятия;

- Устанавливать, настраивать и отлаживать программные и аппаратные средства VoIP;
- Устанавливать и настраивать сетевые сервисы на базе протоколов IPv4 и IPv6;
- Осуществлять поиск и устранение неисправностей в работе информационных систем и сетей» [3].

Подробный список компетенций, необходимых для участия, приведён в приложении А.

Соревнование состоит из трёх конкурсных дней. Конкурсное задание разделено на несколько модулей (зависимых друг от друга), по одному модулю на конкурсный день. На выполнение задания участникам даётся по 5 часов в каждый конкурсный день. Каждый модуль оценивается отдельно в конце конкурсного дня.

Модули конкурса идут в следующем порядке:

- 1) Модуль 1 – День 1 – Сетевые технологии,
- 2) Модуль 2 – День 2 – Работа с ОС Microsoft Windows,
- 3) Модуль 3 – День 3 – Работа с ОС Linux CentOS.

В задании участникам ставятся задачи подключения и настройки сетевого оборудования, обеспечения функционирования того или иного сервиса, составления документации по существующей или по созданной системе, поиск и устранение неисправности в работающей системе. В качестве исходных данных участникам предоставляются текстовые описания заданий, схемы различных уровней сетей (физический, канальный, сетевой), описания неисправностей, таблицы параметров, шаблоны документов.

Задания выполняются с использованием сетевого оборудования компании Cisco Systems, систем виртуализации компании VMWare, универсальных платформ под управлением операционных систем Microsoft Windows различных версий и CentOS 7.

Сложность заданий, которые связаны с работой на сетевом оборудовании Cisco Systems соответствует программе сертификаций CCNA

Routing and Switching с элементами из программ CCNA Voice, CCNA Security, CCNA Wireless. Сложность заданий, связанных с работой на серверах под управлением Microsoft Windows соответствует программе сертификации MSCA. Сложность заданий, касающихся работы с Linux-серверами, соответствует программе сертификации RHCE или эквивалентному набору знаний [4].

Оценки за выполнение задания разделяются на субъективные и объективные. Субъективные оценки выставляется в режиме судейства за выполнение заданий, связанных с составлением технической документации и планированием работ. Объективные оценки носят функциональный характер и не зависят от конкретных параметров настройки сервисов или оборудования. Максимальное количество баллов, которое может набрать участник суммарно за выполнение всех модулей, составляет 100 баллов. Баллы распределены по модулям следующим образом (таблица 1):

Таблица 1 – Критерии оценки

Модуль	Критерий	Оценки		
		субъективная	объективная	общая
1	Сетевые технологии	3	31	34
2	Работа с ОС Microsoft Windows	0	33	33
3	Работа с ОС Linux CentOS	0	33	33
Итого:		3	97	100

1.2.2 Международная Олимпиада памяти Аверина В.Г.

Международная Олимпиада профессионального мастерства студентов, обучающихся по программам высшего и среднего профессионального образования проводится на базе ГАПОУ СО «Уральский радиотехнический

колледж им. А.С. Попова» и посвящена памяти преподавателя колледжа Аверина Владимира Григорьевича.

Олимпиада памяти Аверина В.Г. проходит в три этапа. Участие в первых двух этапах бесплатное, участие в третьем этапе предусматривает организационный взнос 10000 рублей с команды.

Предполагается, что участник должен обладать знаниями и навыками из следующих компетенций: Информатика, Операционные системы, Компьютерные сети, Аппаратное обеспечение средств вычислительной техники, Среды передачи данных, Безопасность в компьютерных сетях.

Первый этап – теоретический, проводится заочно в форме компьютерного тестирования. В тест входят 60 вопросов из следующих областей знаний: Информатика, Математика, Операционные системы, Компьютерные сети, Аппаратное обеспечение средств вычислительной техники. На выполнение теста участникам отводится 60 минут. Количество участников ограничено 5 командами от одного учебного заведения, в команде – 3 человека. На очный этап допускается одна команда от одного учебного заведения. Максимальное количество баллов, которое можно заработать на этом этапе составляет 100 баллов для отдельного участника, и 300 баллов для команды соответственно.

Второй этап – дистанционно практический, проводится в заочной форме. В нём участвуют 50 лучших команд предыдущего этапа. Участникам команд предоставляется удаленный доступ к оборудованию УРТК им. А.С. Попова в составе коммутатора Cisco 2960, маршрутизатора Cisco 2901, узла под управлением операционной системы Debian и предлагается настроить сеть по заданию за полтора часа. На этом этапе от участников требуется владение следующими компетенциями: сети и системы передачи данных, протоколы IPv4 и IPv6, среды передачи данных, технологии канального уровня, маршрутизация, безопасность в компьютерных сетях. Количество баллов на команду, которое можно заработать на данном этапе – 100 баллов.

Третий этап – практический, проводится в г. Екатеринбург в Уральском радиотехническом колледже им. А.С. Попова и предусматривает работу с реальным оборудованием, используемым при построении локальных вычислительных сетей, таким как: сетевое оборудование производства Cisco Systems под управлением Cisco IOS, IP-телефоны Cisco, платформы под управлением операционных систем Microsoft Windows и Debian. В этом этапе участвуют 12 лучших команд предыдущего этапа.

Максимальное количество баллов, которые можно заработать на первом этапе, составляет 100 баллов для каждого участника и 300 баллов для команды соответственно. На втором и третьем этапе – 100 баллов на команду. Баллы между этапами не суммируются, каждый этап оценивается независимо от предыдущего [5].

1.3 Анализ компетенций, даваемых в ИКИТ СФУ

В олимпиадах и конкурсах по компетенции «Сетевое и системное администрирование» участвуют студенты, обучающиеся по специальностям укрупненных групп «Информатика и вычислительная техника», «Информационная безопасность», «Электроника, радиотехника и системы связи», «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

В данной работе рассмотрена рабочая программа Сибирского Федерального Университета Института Космических и Информационных технологий по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника». В качестве анализируемых компетенций (дисциплин) выбраны те, которые затрагивают задания рассмотренных олимпиад.

1.3.1 Дисциплина «Операционные системы»

Во время обучения по данной дисциплине студенты знакомятся с различными типами операционных систем, с особенностью их организации, с особенностями организации процессов обработки информации, современными тенденциями развития данной предметной области, узнают основные практически значимые конфигурации операционных систем и программно-аппаратных комплексов, принципы проведения регламентных работ в локальных и глобальных вычислительных сетях.

После изучения данной дисциплины студент должен понимать принципы построения и современные методы проектирования сетевых операционных систем, архитектуру современных операционных систем, методы и приёмы администрирования операционных систем, уметь применять операционные системы семейства UNIX/Linux, Windows, уметь использовать их в компьютерных сетях, а так же выполнять функции системного администратора [6].

1.3.2 Дисциплина «Системное программное обеспечение»

Данная дисциплина направлена на изучение принципов организации системного программного обеспечения, освоения основ системного программирования и особенностей программирования процессов в Unix-подобных операционных системах.

В результате обучения по данной дисциплине студент должен понимать особенности организации Unix-подобных систем, основные системные утилиты; возможности, предоставляемые операционными системами Unix; основы администрирования Unix-подобных систем, логику взаимодействия компонентов вычислительных систем; уметь администрировать системное программное обеспечение, использовать сервисные средства, поставляемые

операционными системами; включать в операционные системы дополнительные сервисные средства [7].

1.3.3 Дисциплина «Сети и телекоммуникации»

Данная дисциплина знакомит студентов с современными телекоммуникационными технологиями, вычислительными сетями, их структурой, функциями, протоколами, реализацией. Она направлена на изучение принципов построения компьютерных сетей и их функционирования, методов организации взаимодействия в сетях ЭВМ и программ; международных стандартов, видов сервиса в сетях; а так же на подготовку к решению профессиональных задач этой предметной области.

Результатом изучения данной дисциплины для студента должно стать приобретение знаний о современных средствах вычислительной техники, коммуникаций и связи; о принципах организации и функционирования вычислительных систем, комплексов и сетей, их компонентов, характеристик, архитектуры, возможной области применения; о принципах передачи информации в сетях. Студент должен научиться определять конфигурацию и архитектуру локальных сетей, выбирать наборы сетевых протоколов, работать с программными продуктами средств телекоммуникаций, удаленного доступа и сетевыми ОС, а так же овладеть способами построения моделей и проектирования структуры информационных сетей, методами оценки их эффективности, сетевыми технологиями [8].

1.3.4 Дисциплина «Сетевые ОС и администрирование сетей»

Задачами дисциплины «Сетевые ОС и администрирование сетей» являются: изучение принципов построения локальных сетей на основе стека TCP/IP; изучение протоколов маршрутизации и основ администрирования локальных сетей; ознакомление с возможностями ОС семейства Unix,

необходимыми для построения телекоммуникационного узла; изучение основ администрирования основных телекоммуникационных сервисов; ознакомление с основами сетевой безопасности.

В результате изучения дисциплины студент должен знать структуру стека протоколов TCP/IP, организацию адресации и передачи данных в локальных сетях на базе Ethernet, принципы построения современного аппаратного обеспечения локальных сетей, основные протоколы динамической маршрутизации, принципы построения доменной системы имен, динамическую настройку сетевых параметров сетевых устройств, базовые протоколы прикладного уровня, основы организации сетевых сервисов, организацию сетевых телекоммуникационных сервисов на базе ОС Unix; должен уметь разрабатывать план адресации для локальных сетей, настраивать статические маршруты и протоколы динамической маршрутизации, осуществлять поиск и устранение неисправностей в адресации и маршрутизации, устанавливать и настраивать основные телекоммуникационные сервисы, настраивать протоколы авторизации для ограничения доступа к ресурсам, разрабатывать правила фильтрации и настраивать фильтры пакетов [9].

1.3.5 Использование полученных знаний и навыков в решении олимпиадных задач

Навыки, полученные в дисциплине «Операционные системы» помогут студентам решить простейшие конкурсные задачи по установке операционных систем и их начальной конфигурации, по конфигурированию небольшой локальной сети, по установке и настройке дополнительного программного обеспечения на рабочих станциях под управлением операционных систем семейств Windows и Linux.

Знания и умения, приобретённые в дисциплине «Системное программное обеспечение» могут помочь в решении конкурсных задач

установки и конфигурации Unix-систем; в понимании вопросов и проблем, возникающих во время диагностики и отладки работающих Unix-систем; в понимании клиент-серверных приложений, используемых в конкурсных задачах; в написании скриптов, необходимых для решения конкурсных задач.

Дисциплина «Сети и телекоммуникации» является одной из самых важных в подготовке к олимпиаде, так как чтобы настроить взаимодействие компонентов вычислительной сети, важно понимать принципы построения этой сети, сетевые протоколы и технологии, уметь работать с сетевым оборудованием. Без этих знаний невозможно выполнять задачи, которые ставятся перед системным администратором. В конкурсных заданиях WorldSkills и Олимпиады памяти Аверина В.Г. все задачи базируются на взаимодействии объектов между собой посредством вычислительной сети. К тому же, во время лабораторных работ студенты работают со стендами сетевого оборудования компании Cisco Systems, которое используется для выполнения заданий рассмотренных ранее олимпиад. Это помогает студенту приобрести практические навыки и опыт работы с соответствующим оборудованием до проведения олимпиады.

Пройдя курс обучения по дисциплине «Сетевые ОС и администрирование сетей» студенты смогут получить практические навыки, которые пригодятся в решении конкурсных заданий, связанных с настройкой сетевых сервисов, разработкой плана адресации, настройкой маршрутизации, поиском и устранением неисправностей в работе сети и сетевых сервисов, установкой и конфигурацией сетевых ОС.

1.4 Анализ степени подготовки участников учебной программой

Несмотря на то, что несколько дисциплин затрагивают темы задач, решаемых в рассмотренных олимпиадах, учебная программа не охватывает все знания и навыки, которыми должен обладать участник олимпиады.

В рамках занятий студенты не работают с такими протоколами как Frame Relay, протоколами резервирования и балансировки нагрузки (HSRP, GLBP, FHRP, VRRP), с агрегированием каналов, IP-телефонией, настройкой сетевых экранов (IP tables/chains). Будущим участникам необходимо самостоятельно научиться настраивать VPN, GRE-туннели, шифрование трафика с помощью IPSec. В дополнение к этому, олимпиадные задачи требуют углублённого знания и умения настраивать протоколы OSPF и STP. Например, если необходимо настроить OSPF поверх Frame Relay или изменить «стоимость» и приоритет портов в STP.

Задания олимпиад так же включают задания по настройке сетевых сервисов в Linux, таких как Quagga (обеспечивает поддержку протоколов динамической маршрутизации) и OpenSWAN (реализация IPSec для Linux).

Так же, учебная программа не предусматривает обучения студентов практических навыков по восстановлению доступа к сетевому оборудованию, обжиму сетевых кабелей, сборке компьютеров из комплектующих.

Курс «Сетевые ОС и администрирование сетей ч.2» затрагивает часть заданий, касающихся администрирования серверов на базе операционных систем Windows Server, однако, студенты проходят этот курс уже в последнем семестре, на 4 курсе. В этот момент, возраст большинства студентов приближается к верхней планке ограничения, применяемого к участникам – 22 года (если рассматривать WorldSkills). В дополнение к этому, в последнем семестре студенты заняты написанием выпускной квалификационной работы. Это означает, что для участия в олимпиаде, эту часть знаний необходимо будет освоить самостоятельно заранее.

На основании анализа заданий, учебной программы ИКИТ СФУ по направлению «Информатика и вычислительная техника», а так же собственного опыта в подготовке и последующем участии в WorldSkills Russia, был сделан вывод, что данная учебная программа подготавливает студента к олимпиаде подобного типа примерно наполовину.

2 Техническое задание

Сетевое и системное администрирование требует широких познаний в области информационных технологий. В связи с быстрым развитием этой области требования к системным администраторам постоянно возрастают. Проводимые для студентов олимпиады направлены на повышение интереса к своей будущей профессии, на выявление уровня подготовки студентов, на совершенствование профессиональных навыков и умений, на выявление возможности использования подготовки и участия в олимпиадах в образовательном процессе.

2.1 Наименование

Наименование – «Конкурсное модульное задание по компетенции Сетевое и системное администрирование».

2.2 Область применения

Областью применения данного конкурсного задания являются студенческие олимпиады и конкурсы среди образовательных учреждений среднего и высшего профессионального образования по компетенции «Сетевое и системное администрирование».

2.3 Требования к конкурсному заданию

Конкурсное задание должно состоять из трёх модулей:

- 1) Модуль 1 – Сетевые технологии
- 2) Модуль 2 – Администрирование ОС семейства Windows
- 3) Модуль 3 – Администрирование ОС семейства Unix

Модули должны быть независимыми друг от друга в порядке выполнения. Невозможность выполнения одного модуля не должна влиять на возможность выполнения другого модуля. Конкурсное задание должно предусматривать возможность автоматической проверки выполнения заданий путём использования систем мониторинга и выполнения скриптов там, где это возможно. Выполнение каждого модуля должно укладываться в 5 часов. Оценивание должно производиться командой экспертов по итогам каждого конкурсного дня в соответствии с критериями оценок.

Конкурсное задание должно иметь сопроводительную документацию для организаторов, администраторов конкурса и отдельную документацию задания для студентов, участвующих в конкурсе.

2.3.1 Требования к структуре конкурсного задания

Состав конкурсного задания должен включать в себя:

- 1) Введение
- 2) Критерии оценки
- 3) Конкурсное задание
- 4) Приложения

Введение необходимо для описания профессиональной компетенции и объяснения участнику регламента проведения соревнований. Критерии оценки потребуются, чтобы объяснить участнику, каким образом распределяются баллы за выполнение заданий. Приложения будут содержать схемы сети (физический, канальный и сетевой уровни).

2.4 Минимальные требования к составу и параметрам технических средств

В состав технических средств должны входить:

- 2 коммутатора Cisco 2960 или аналогичные на базе Cisco IOS, обладающими 24 интерфейсами FastEthernet
- 2 маршрутизатора Cisco 2801, обладающие двумя интерфейсами FastEthernet (с поддержкой инкапсуляции 802.1Q) и двумя последовательными (Serial) интерфейсами (с поддержкой инкапсуляции FrameRelay)
- 1 маршрутизатор Cisco 2801, обладающий двумя FastEthernet интерфейсами (с поддержкой инкапсуляции 802.1Q), и одним последовательным (Serial) интерфейсом (с поддержкой инкапсуляции FrameRelay), программное обеспечение маршрутизатора должно обеспечивать поддержку VRF-Lite (multi-VRF)
- Одна рабочая станция, аппаратное обеспечение которой соответствует системным требованиям операционной системы Windows 8.1
- Один межсетевой экран Cisco ASA5505, обладающий 8 портами FastEthernet (включая 2 PoE-порта)
- Один IP-телефон Cisco 7941G

2.5 Стадии и этапы разработки

Разработка конкурсного задания должна быть проведена в две стадии:

- 1) Разработка технического задания
- 2) Разработка конкурсного задания

На стадии разработки технического задания должны быть выполнены следующие этапы работ:

- 1) Постановка задачи
- 2) Определение требований к техническим средствам
- 3) Определение требований к конкурсному заданию
- 4) Определение требований к документации задания
- 5) Определение стадий и этапов разработки

При разработке конкурсного задания должны быть выполнены следующие этапы:

- 1) Разработка схемы сети, включающая в себя схемы физического, канального и сетевого уровней
- 2) Разработка заданий для каждого модуля
- 3) Разработка документации для организаторов и администраторов конкурса
- 4) Разработка документации для участников конкурса

Документация для администраторов и организаторов предназначена для организации рабочего места участника конкурса и должна содержать указания по сбору стенда оборудования, список оборудования, схемы сети, а так же инструкции по оцениванию работ участников. Документация для участников должна содержать текст задания, приложения со схемами сети в соответствии с заданием. Обе документации должны содержать критерии оценки.

3 Разработка конкурсного задания

Так как обязанности системного администратора редко ограничиваются администрированием одной локальной сети, за основу конкурсного задания была взята обобщённая схема сети, представленная на рисунке 1, где R1, R2 и R3 – граничные маршрутизаторы ЛВС офисов, удаленных друг от друга.

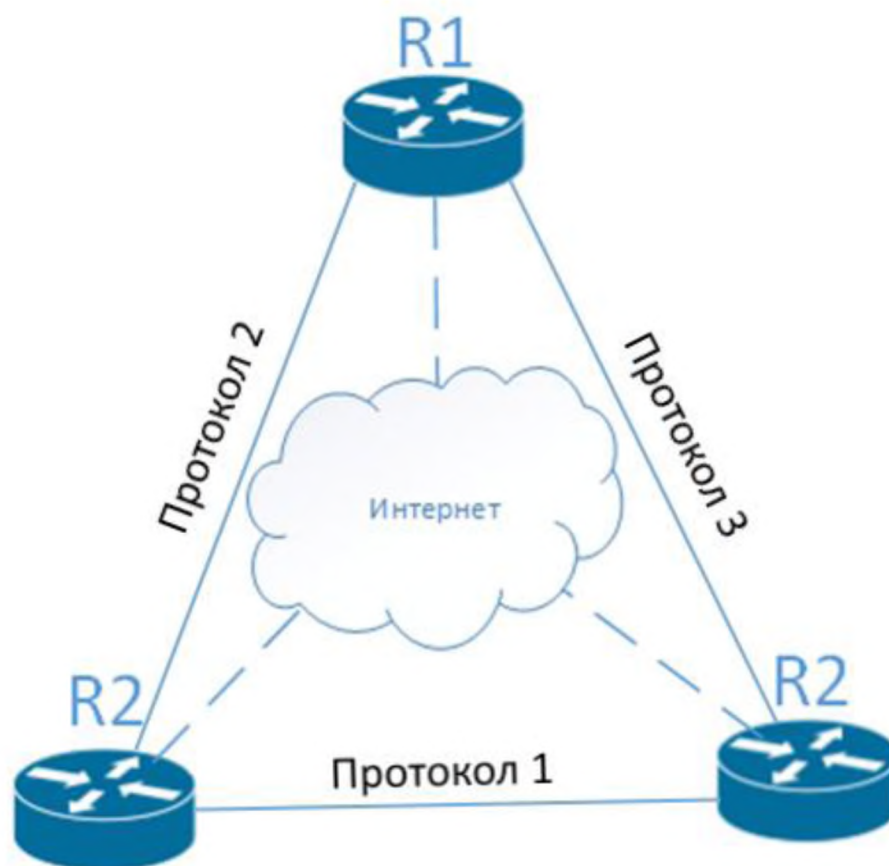


Рисунок 1 – Обобщённая схема сети

На базе этой схемы, для конкурсного задания были разработаны схемы сети, представленные в приложениях Б, В, Г в соответствии с которыми построено задание.

По сценарию – конкурсант устроился на работу в крупную компанию. У этой компании есть Центральный офис и два филиала: Западный и Восточный. Задача нового системного администратора – решить задачи по настройке локальных сетей в офисах компании и настроить связь между ними.

В качестве исходных данных, помимо текста задания, конкурсанту будут предоставлены схемы сети.

Сетевое коммутационное оборудование, маршрутизаторы, рабочая станция Admin PC, представленные на схеме соединений и подключений (приложение Б), а так же VPN-шлюз и IP-телефоны должны быть представлены реальным оборудованием. Остальные объекты разработанной схемы должны быть расположены на удалённом сервере в системе виртуализации. Рекомендуемые системы виртуализации: VMware vCenter или Microsoft Hyper-V.

В заданиях предусмотрена работа как с преднастроенным оборудованием и сервисами, так и настройка с нуля.

3.1 Модуль «Сетевые технологии»

К моменту, когда конкурсант приступает к выполнению задания, стенд с оборудованием собран в соответствии со схемой сети. На некоторых интерфейсах на схеме сетевого уровня отсутствуют IP-адреса. Участник должен самостоятельно назначить интерфейсам IP-адреса из допустимых диапазонов.

Задание 1. Доступ к коммутатору в Центральном офисе SW2 через консольный порт ограничен паролем. Участнику конкурса необходимо самостоятельно получить к нему доступ.

Задание 2. Сервер SRV1 выполняет функции TFTP-сервера. Перед началом работ, участник должен произвести резервное копирование конфигураций сетевого оборудования и баз данных VLAN коммутаторов на TFTP-сервер. Названия файлов резервных копий должны содержать имя устройства и время сохранения.

Задание 3. Сервер SRV1 так же выполняет функции syslog-сервера. Необходимо, чтобы сетевое оборудование отсылало журнальные сообщения с критичностью 5 (informational) или больше на syslog-сервер. Время сетевого

оборудования должно быть синхронизировано с контроллером домена Central-DC по протоколу NTP.

Задание 4. Коммутаторы SW1 и SW2 соединены тремя параллельными линиями связи. Порты FastEthernet 0/23 и 0/24 данных коммутаторов должны быть объединены в агрегированный канал Port-Channel 1 с использованием динамического протокола согласования LACP. При этом порты FastEthernet 0/22-0/24 должны находиться в транковом режиме работы, соответствующем стандарту 802.1q. Трафик, принадлежащий к VLAN 100 должен передаваться через FastEthernet 0/22, трафик остальных VLAN – через PortChannel 1. В случае недоступности линии FastEthernet 0/22, трафик VLAN 100 должен передаваться через PortChannel 1, переключение каналов должно занимать не более 5 секунд.

Задание 5. Маршрутизаторы R1 и R2 подключены к коммутатору SW1, двумя портами каждый. Интерфейсы FastEthernet 0/0 предназначены только для связи маршрутизаторов друг с другом (для обмена анонсами по протоколу OSPF). Необходимо настроить между этими маршрутизаторами взаимное резервирование по протоколу GLBP для VLAN 200 (где R2 – активный виртуальный шлюз), по протоколу HSRP версии 2 (номер группы – 12, ключ – cisco) для VLAN 100, где R1 – основной шлюз, а R2 – резервный.

Задание 6. Маршрутизаторы R1 и R2 должны обмениваться маршрутными анонсами по протоколу OSPF. Для этого необходимо создать отдельный VLAN 12 на коммутаторе SW1. Протокол OSPF на маршрутизаторах должен быть выключен на интерфейсах, соответствующих VLAN 100, 200.

Задание 7. Необходимо обеспечить подключение Центрального офиса компании к VPN-сегменту интернет-провайдера. Для этого на интерфейсе R2 должен терминироваться PVC 123, выданный провайдером. Более подробные параметры подключения приведены в таблице 2:

Таблица 2 – Параметры подключения

Параметр	Описание
Физическое подключение	Использовать существующее последовательное соединение между маршрутизаторами R1 и Telecom_1
Канальное подключение	На интерфейсе Serial 0/1/0 маршрутизатора Telecom_1 выделен дополнительный DLCI 123, терминирующийся на интерфейсе типа точка-точка Serial 0/1/0.123
IP-адресация	Для подключения центрального офиса выделен диапазон 172.16.0.0/30 , адрес .2 принадлежит маршрутизатору Telecom_1
Маршрутизация	Используется протокол OSPF, зона Area 123, тип Normal

Задание 8. В Восточном офисе необходимо подключить оборудование, выполняющее роль VPN-шлюза в соответствии со схемой сети и настроить на нём IP-адресацию. VPN-шлюз используется в роли маршрутизатора, выполнять настройку каких-либо функций сетевой безопасности не требуется.

Задание 9. Между сетями Центрального и Восточного офиса должна быть настроена маршрутизация по протоколу OSPF в соответствии с параметрами, выданными провайдером (табл. 3). Граничный маршрутизатор Восточного офиса уже настроен и готов к подключению в OSPF-домен через VLAN100.

Таблица 3 – Параметры подключения

Параметр	Описание
Физическое подключение	Использовать существующее витопарное соединение между VPN-шлюзом и Telecom_1
Канальное подключение	На маршрутизаторе Telecom_1 выделен дополнительный VLAN123 на подинтерфейсе Fa0/0.123
IP-адресация	Для подключения Западного офиса выделен диапазон адресов 172.16.1.0/30, адрес .2 принадлежит маршрутизатору Telecom_1
Маршрутизация	Используется протокол OSPF, зона Area 123, тип Normal

Задание 10. Конкурсант должен настроить на VPN-шлюзе статическую NAT-трансляцию так, чтобы веб-сервер Восточного филиала был доступен из Центрального Филиала по адресу 10.1.10.100.

Задание 11. На маршрутизаторе R2 необходимо настроить и запустить сервис IP-телефонии. Для тестирования должен быть использован софтфон Cisco IP Communicator, он должен зарегистрироваться и получить номер 101.

Задание 12. В сети Восточного офиса, в соответствии со схемой сетевого уровня, необходимо подключить IP-телефон к VPN-шлюзу, используя PoE. На VPN-шлюзе должен работать DHCP-сервер, выдающий настройки таким образом, чтобы IP-телефоны регистрировались на R2. Первый телефон, подключённый к VPN-шлюзу должен зарегистрироваться и получить номер 102.

Задание 13. В сети Западного офиса, на маршрутизаторе West-Router необходимо настроить сервис Quagga таким образом, чтобы подключить Западный офис к VPN-сегменту, предоставляемому интернет-провайдером, в соответствии с выданными параметрами подключения (табл. 4):

Таблица 4 – Параметры подключения

Параметр	Описание
Физическое подключение	Использовать существующее витопарное соединение между маршрутизатором West-Router и Telecom_1
Канальное подключение	На маршрутизаторе Telecom_1 выделен дополнительный VLAN123 на подинтерфейсе Fa0/1.123
IP-адресация	Для подключения Западного офиса выделен диапазон адресов 172.16.2.0/30, адрес .2 принадлежит маршрутизатору Telecom_1
Маршрутизация	Используется протокол OSPF, зона Area 123, тип Normal

Задание 14. Между R2 и VPN-шлюзом Восточного офиса должен быть поднят статический IPSec-туннель со следующими параметрами: аутентификация по общему ключу, шифрование 3DES, контроль целостности – SHA1. Шифроваться должен только трафик IP-телефонии.

Задание 15. Необходимо протестировать работоспособность IP-телефонии. Звонок между номерами 101 и 102 должен проходить в обе стороны, и обе стороны должны слышать друг друга.

3.2 Модуль «Администрирование ОС Windows»

В данном модуле конкурсанту предстоит работать с операционными системами Windows Server 2012 R2, Windows 8.1.

Задание 1. На контроллерах домена в Восточном и Центральном офисах DNS-сервера должны разрешать имена компьютеров в IP-адреса.

Задание 2. Сервер FileServ в Восточном офисе должен быть введён в домен company.ru и его роль должна быть повышена до контроллера домена. Роль контроллера домена company.ru выполняет сервер Central-DC в Центральном офисе.

Задание 3. Конкурсант должен устранить на рабочей станции в Восточном офисе разрешение имён через файл hosts и настроить разрешение имен на рабочих станциях через DNS контроллера домена.

Задание 4. На контроллере домена FileServ необходимо установить службу DHCP и настроить её для выдачи адресов рабочим станциям в Восточном офисе. Для проверки на рабочей станции выполнить получение IP-адреса по протоколу DHCP.

Задание 5. Произвести импорт учетных записей пользователей из CSV файла в контейнер UsersCOM домена company.ru с помощью скрипта PowerShell. Текст скрипта необходимо сохранить на рабочем столе контроллера домена.

Задание 6. Создать группу пользователей EastUsers и дать им права на запись в директорию \\FileServ\files . Доступ в другие директории, а так же в директорию \\FileServ\files\east должны иметь доступ только члены группы Domain Admins и локальные администраторы. Учетные записи, созданные с помощью скрипта в предыдущем задании, необходимо внести в эту группу.

Задание 7. Создать в Active Directory группу EastAdmins, учетные записи в которой должны получить административные права на все компьютеры Восточного офиса, кроме контроллеров домена.

Задание 8. Обеспечить автоматическую двустороннюю репликацию файлов между директорией d:\files на сервере FileServ и директорией d:\files\centraloffice на контроллере домена Центрального офиса.

Задание 9. На всех компьютерах в Центральном офисе должен автоматически подключаться сетевой диск N: к файловой директории \\fileserv\files .

Задание 10. Необходимо настроить двусторонние доверительные отношения между доменами company.ru и westcompany.ru . При этом, количество ручных модификаций в DNS-серверах доменов должно быть минимально.

Задание 11. В домене westcompany.ru необходимо создать группу WestAccess и предоставить ей права на чтение и запись в директории d:\files\west на сервере FileServ в Восточном офисе. На всех ПК в Западном офисе эта директория должна подключаться как диск «T:».

Задание 12. Настроить на сервере WestSRV терминальный сервер с доступом всех пользователей домена к приложению Wordpad. Сервер должен функционировать в пробном режиме. Доступ к терминальному серверу должен осуществляться через веб-интерфейс по адресу https://eastsrv.eastcompany.ru/ .

Задание 13. В Центральном офисе на контроллере домена развернуть доменный центр сертификации, название должно быть следующим: Company-Central-CA. Создать и опубликовать на нём необходимый шаблон SSL-сертификата, назвав его TermServSSL. Срок действия сертификата должен составлять 5 лет.

Задание 14. Сгенерировать по шаблону из предыдущего задания сертификат для терминального сервера и как к веб-сайту IIS, так и ко всем необходимым компонентам терминальной инфраструктуры. Необходимо

удостовериться, что данный сертификат воспринимается как доверенный на всех компьютерах домена eastcompany.ru.

3.3 Модуль «Администрирование ОС Unix»

Задания этого модуля предусматривают работу с операционной системой CentOS 7.

Задание 1. На сервере, выполняющем функцию маршрутизатора в Западном офисе, устранить неисправности в работе OpenVPN. Работоспособность OpenVPN проверить с веб-сервера Восточного офиса.

Задание 2. Настроить DHCP-сервер для локальной сети Западного офиса.

Задание 3. На веб-сервере Западного офиса отключить все интерфейсы, кроме локального, но сохранить к нему доступ по внешнему адресу.

Задание 4. Настроить аутентификацию на веб-сервере Западного офиса при доступе вне локальной сети.

Задание 5. Необходимо настроить DNS-сервер в Западном офисе таким образом, чтобы при обращении из внутренней сети имена всех серверов в этом офисе разрешались во внутренний адрес, а при доступе из Интернета – во внешний адрес.

Задание 6. На доменном центре сертификации Company-Central-CA необходимо сгенерировать сертификат для веб-сервера Восточного офиса и использовать его для доступа к этому веб-серверу по протоколу HTTPS. При обращении к веб-серверу Западного офиса по протоколу HTTP должно происходить перенаправление веб-браузера на тот же адрес с использованием протокола HTTPS.

Задание 7. На всех веб-серверах под управлением CentOS должна быть отключена возможность входа под учётной записью root. Для получения root-привилегий должна использоваться команда su из под обычной учётной записи.

3.4 Сопроводительная документация

Для конкурсного задания была разработана сопроводительная документация, состоящая из документации для организаторов и документации для конкурсантов. Они приведены в приложениях Д, Е.

Документация для конкурсантов содержит описание профессиональной компетенции, правила конкурса, критерии оценки и текст задания. К тексту задания прилагаются схемы сети из приложений Б, В, Г.

Документация для организаторов содержит рекомендации по типу используемого в задании оборудования, требования к исходной конфигурации, а так же критерии и методы оценки выполненного задания.

4 Рекомендации по внедрению конкурсного задания

Разработанное конкурсное задание рекомендуется внедрить в курсы дисциплин «Сети и телекоммуникации», «Сетевые ОС и администрирование сетей» в качестве дополнительных лабораторных работ или в виде изменений в существующих лабораторных работах. Для этого, схема сети конкурсного задания была разбита на несколько частей.

4.1 Модуль «Сетевые технологии»

Данный модуль предлагается разместить в курсе «Сети и телекоммуникации». Он состоит из трёх лабораторных работ.

При выполнении каждой лабораторной работы на рабочей станции должен быть запущен TFTP-сервер. Перед началом работ, на него необходимо выполнять резервное копирование конфигураций и баз данных VLAN всего сетевого оборудования, которое используется в лабораторной работе.

4.1.1 Лабораторная работа «Агрегирование каналов»

Коммутаторы SW1 и SW2 соединены тремя параллельными каналами связи (рисунок 2). Порты FastEthernet0/23 и 0/24 данных коммутаторов должны быть объединены в агрегированный канал Port-Channel 1 с использованием динамического протокола согласования LACP. При этом порты FastEthernet0/22-0/24 должны находиться в транковом режиме работы, соответствующем стандарту 802.1q. Трафик, принадлежащий к VLAN100 должен передаваться через FastEthernet0/22, трафик остальных VLAN – через PortChannel 1. В случае недоступности линии FastEthernet 0/22, трафик VLAN 100 должен передаваться через PortChannel 1, переключение каналов должно занимать не более 5 секунд.

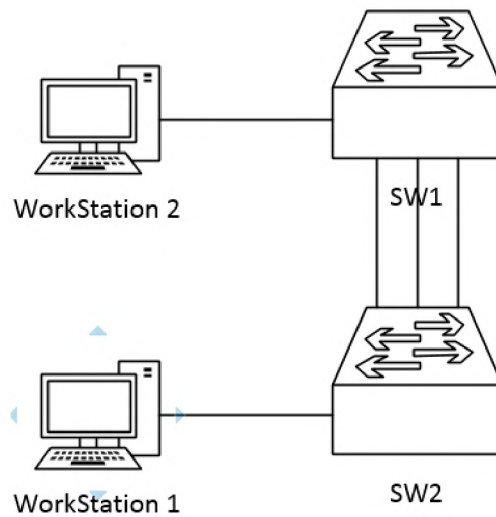


Рисунок 2 – Схема сети

4.1.2 Лабораторная работа «Изучение протоколов GLBP и HSRP»

В схему из предыдущей лабораторной работы добавляются маршрутизаторы R1 и R2 (рисунок 3).

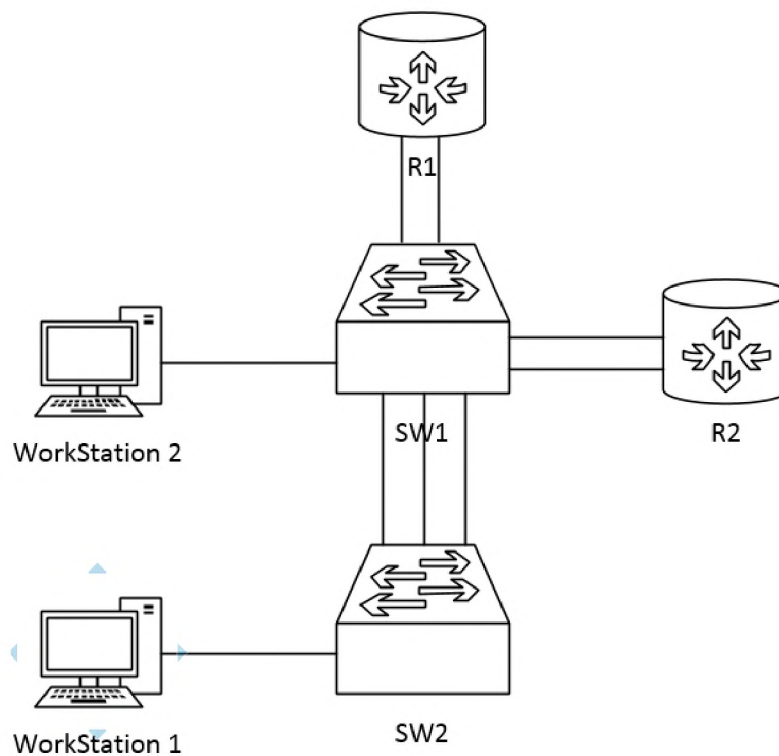


Рисунок 3 – Схема сети

Необходимо настроить IP-адресацию в соответствии со схемой сетевого уровня (рисунок 4), маршрутизацию с помощью протокола OSPF.

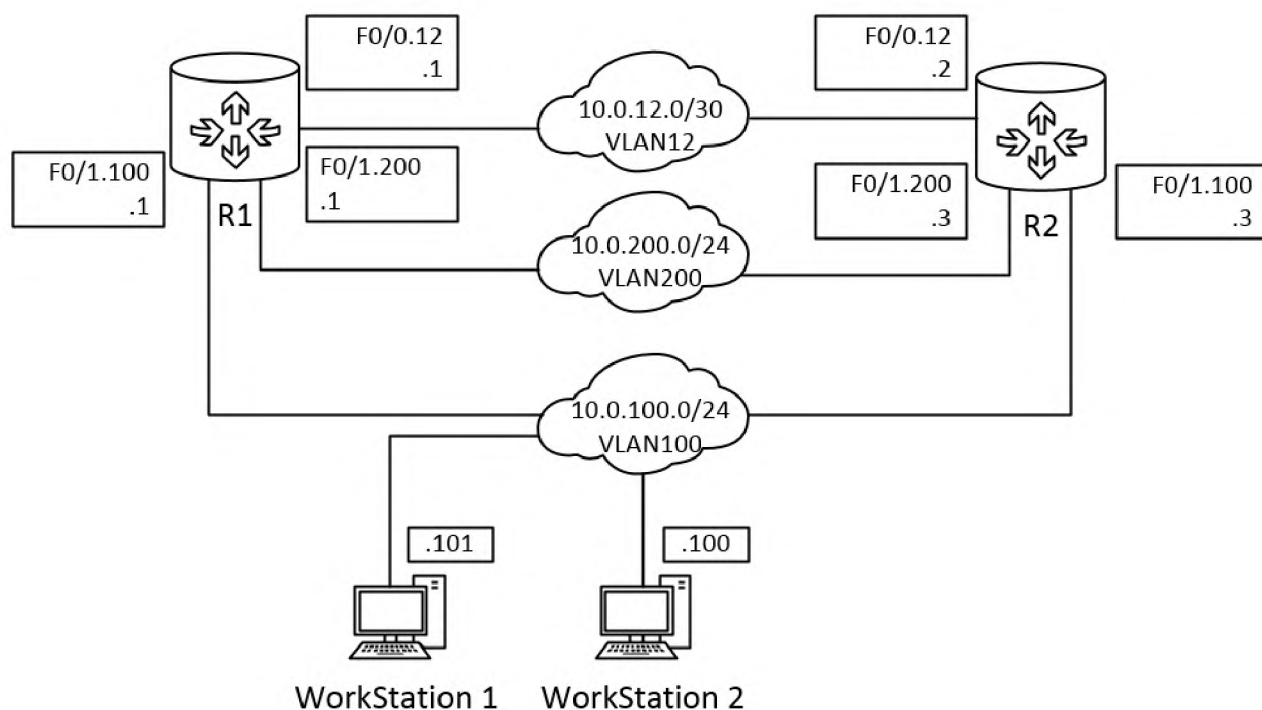


Рисунок 4 – Схема сетевого уровня сети

Для обменов маршрутными анонсами между R1 и R2 создать отдельный VLAN 12 на коммутаторе SW1. На всех интерфейсах, кроме FastEthernet0/1 протокол OSPF должен быть отключён. Маршрутизаторы R1 и R2 должны обеспечивать взаимное резервирование в VLAN 200, используя протокол GLBP. На все ARP-запросы должен отвечать R2. В VLAN100 между R1 и R2 необходимо настроить резервирование по протоколу HSRPv2 (номер группы – 12, ключ - cisco), где R1 – основной шлюз, а R2 – резервный.

4.1.3 Лабораторная работа «IP-телефония»

В лабораторной работе используется схема из предыдущей работы (рисунок 4). Необходимо запустить на маршрутизаторе R2 сервис IP-телефонии. Для тестирования связи нужно использовать софтфон Cisco IP

Communicator на рабочих станциях WorkStation 1 и WorkStation 2. Софтфоны должны регистрироваться и получить номера 101 и 102 соответственно. Все необходимые параметры для IP-телефонии должны выдаваться по протоколу DHCP.

4.2 Модуль «Администрирование ОС Windows»

Данный модуль выполняется с использованием систем виртуализации. Его предлагается разместить в курсе «Сетевые ОС и администрирование сетей ч.2» как дополнительные или основные лабораторные работы. Для выполнения лабораторных работ студент подключается к виртуальной среде с помощью программы-клиента.

4.2.1 Лабораторная работа «Службы DHCP и DNS»

Схема виртуальной сети представлена на рисунке 5:

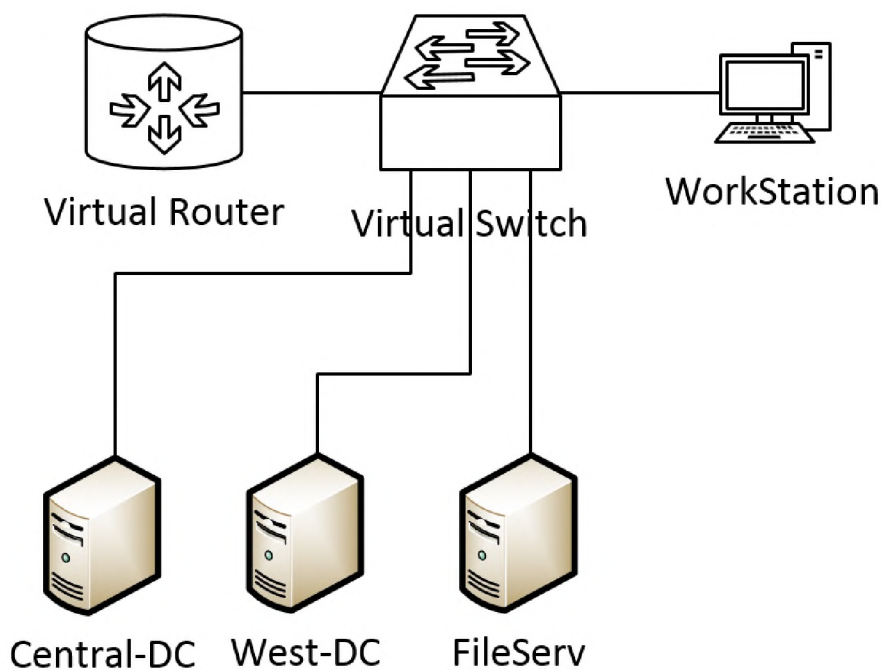


Рисунок 5 – Схема виртуальной сети

Необходимо ввести сервер FileServ в домен company.ru и повысить его роль до контроллера домена. На контроллере домена FS должна быть развернута служба DHCP, рабочие станции его подсети должны получать адреса автоматически.

DNS-сервера контроллеров доменов Central-DC, FileServ, West-DC должны позволять регистрировать рабочим станциям свои имена.

Между доменами company.ru и companywest.ru настроить двусторонние доверительные отношения.

4.2.2 Лабораторная работа «Администрирование учётных записей в Active Directory»

В данной лабораторной работе используется схема из предыдущей работы.

На рабочем столе сервера FileServ присутствует CSV-файл, содержащий логины и пароли пользователей. Необходимо создать контейнер EastOU в домене company.ru и с помощью скрипта PowerShell создать в нём соответствующие учётные записи. Далее создать группу EastUsers и занести в неё созданные учётные записи.

На контроллере домена FileServ запущен файловый сервер. Предоставить группе пользователей EastOU права на запись в директорию \\fileserv\files . Создать директорию d:\files\admins, в которую должны иметь доступ только члены группы Domain Admins.

4.2.3 Лабораторная работа «Создание терминального сервера и работа с центром сертификации»

На схему из предыдущей лабораторной работы добавлен сервер TermServ (рисунок 6):

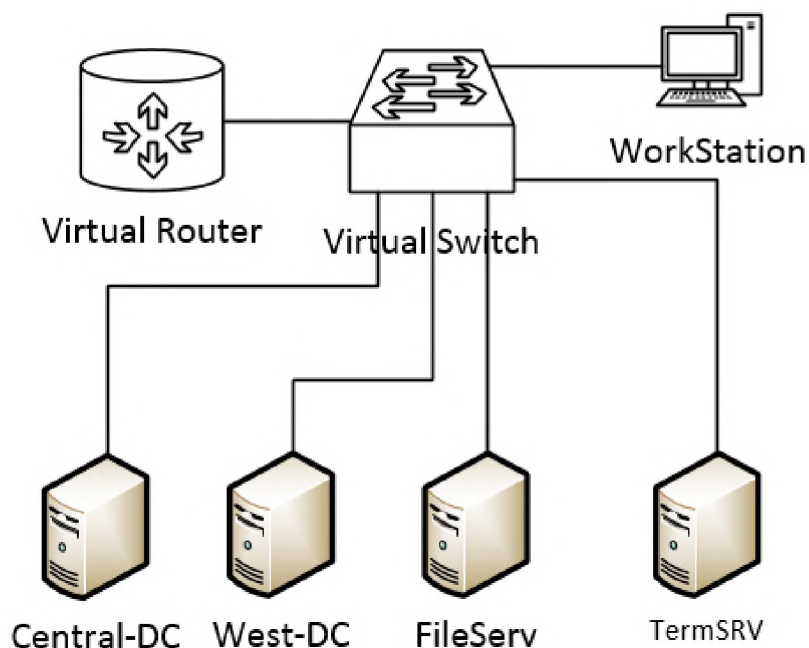


Рисунок 6 – Схема виртуальной сети

На контроллере домена Central-DC развернуть центр сертификации с названием Central-Main-CA. Создать и опубликовать на нём шаблон SSL-сертификата, назвав его TermServSSL. Срок действия сертификата должен составлять 5 лет.

Установить и запустить на сервере TermServ терминальный сервер с доступом всех пользователей домена, опубликовать на нём приложение Wordpad. Сервер должен функционировать в пробном режиме. Доступ к приложениям должен осуществляться через веб-интерфейс по адресу <https://termserv.companywest.ru/>.

По созданному ранее шаблону сгенерировать SSL-сертификат для терминального сервера, установить его на сервере termserv.companywest.ru и привязать его ко всем необходимым компонентам. Сертификат должен восприниматься как доверенный на рабочих станциях в домене companywest.ru.

4.3 Модуль «Администрирование ОС Unix»

В курсе дисциплины «Сетевые ОС и администрирование сетей ч.1», в лабораторной работе «Изучение Web-сервера», рекомендуется изменить задание, где требуется настроить аутентификацию пользователей на веб-сервере. Изменение заключается в том, чтобы веб-сервер был включен в разные локальные сети двумя или более интерфейсами, и аутентификация требовалась только при доступе из одной сети. Второе изменение для этой лабораторной работы – добавление задания, в котором требуется запретить вход на веб-сервер под учётной записью root. Возможность получения прав администратора должна происходить с использованием команды su из под учётной записи обычного пользователя. Так же, в данную лабораторную работу следует включить задание по настройке парольных политик, где от студента требуется настроить требования к паролям учётных записей (минимальное количество символов, требования к регистру, срок действия пароля).

В лабораторной работе «Система доменных имён (DNS)» рекомендуется добавить задание, в котором бы требовалось, чтобы при обращении к DNS-серверу из разных сетей имена разрешались в разные IP-адреса (при обращении из внешней сети – во внешний адрес, из внутренней сети – во внутренний адрес).

В качестве дополнительной лабораторной работы в курс «Сетевые ОС и администрирование сетей ч.2» рекомендуется добавить работу, связанную с настройкой пакета Quagga (пакет для Unix-систем, обеспечивающий поддержку динамической маршрутизации IP).

4.3.1 Лабораторная работа «Настройка маршрутизации с использованием пакета Quagga»

Учебный стенд с сетевым оборудованием должен быть в соответствии со схемой (рисунок 7):

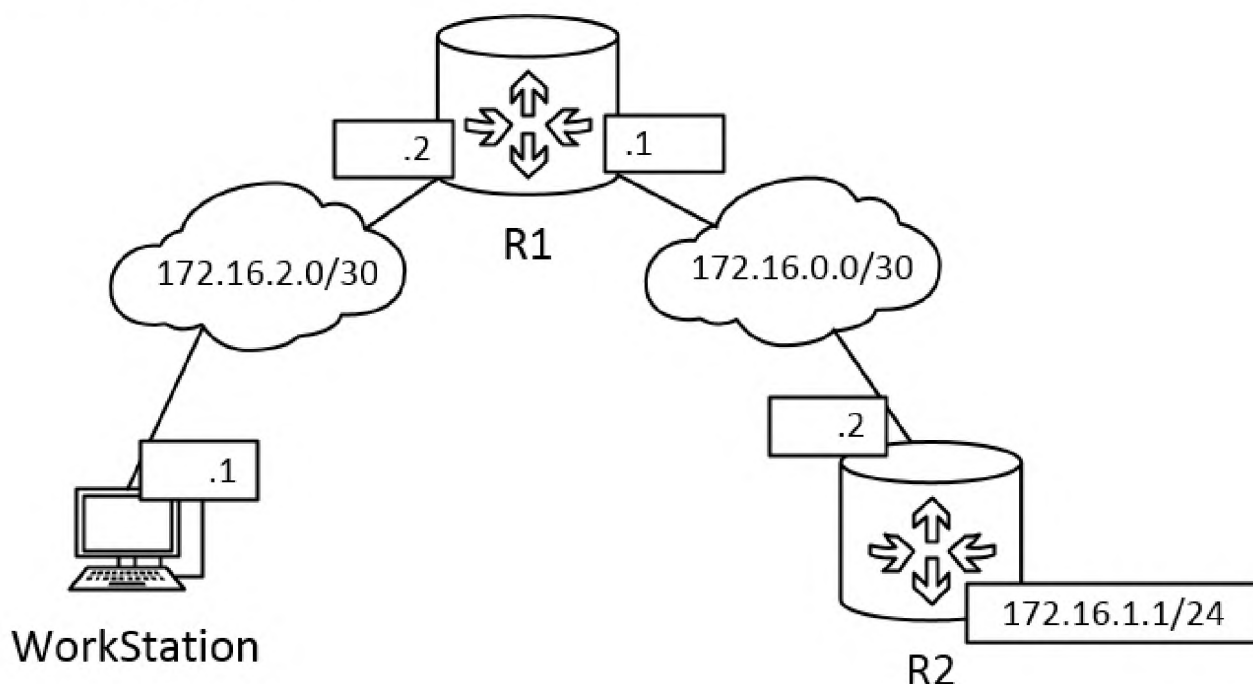


Рисунок 7 – Схема сетевого уровня сети

Рабочая станция должна работать под управлением Unix-подобной операционной системы с предустановленным пакетом Quagga. Студент должен настроить динамическую маршрутизацию с использованием протокола OSPF. В результате выполнения лабораторной работы, в таблице маршрутизации на рабочей станции должен появиться маршрут к сети 172.16.1.0/24.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выпускной квалификационной работы было разработано модульное конкурсное задание по компетенции «Сетевое и системное администрирование», состоящее из трёх тематических модулей. Была разработана сопроводительная документация для организаторов и для участников конкурса. Цель по обеспечению независимости модулей друг от друга в порядке выполнения не достигнута.

Разработанное конкурсное задание может использоваться для проведения студенческих олимпиад или для подготовки к другим олимпиадам в аналогичной компетенции.

В результате работы так же были сформулированы рекомендации по внесению изменений в учебную программу ИКИТ СФУ по направлению «Информатика и вычислительная техника» на основе анализа требований, предъявляемыми современными олимпиадами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Миссия | WorldSkills Russia [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <http://worldskills.ru/home/missiya/>
2. Регламент соревнований WSR [Электронный ресурс] : – Режим доступа: http://worldskills.ru/wp-content/uploads/2014/12/WSR_OD02_Obshhij_reglament_sorevnovanijj_v1.0_RU.pdf
3. Конкурсное задание. Компетенция «Сетевое и системное администрирование» [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://drive.google.com/folderview?id=0B2nmg49lSKZHNkdFbC1LZkNMbTA&usp=sharing&tid=0B8DNqlEI8ZEOfkdsYW5kV3dESU9adUp3UVk0RIRYZG5lWXE5c0E0R2gyc1FLNG02SU9Ja3M>
4. Техническое описание. Компетенция «Сетевое и системное администрирование» [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://drive.google.com/folderview?id=0B3SXzYvgErsvZXAwUnBxeFpfb2s&usp=sharing&tid=0B8DNqlEI8ZEOfkdsYW5kV3dESU9adUp3UVk0RIRYZG5lWXE5c0E0R2gyc1FLNG02SU9Ja3M>
5. Международная Олимпиада памяти Аверина В.Г., Положение об организации и проведении [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <http://uralolimp.com/polozhenie>
6. Рабочая программа дисциплины Б1.Б.10 Операционные системы, Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника – Красноярск : СФУ ИКИТ, 2016. – 12 с.
7. Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.12 Системное программное обеспечение, Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника – Красноярск : СФУ ИКИТ, 2016. – 13 с.
8. Рабочая программа дисциплины Б1.Б.15 Сети и телекоммуникации, Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника – Красноярск : СФУ ИКИТ, 2016. – 13 с.

9. Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.3.2 Сетевые ОС и администрирование сетей, направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника – Красноярск : СФУ ИКИТ, 2016. – 14 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Список компетенций, необходимых для участия в чемпионате WorldSkills Russia по компетенции «Сетевое и системное администрирование»

Аппаратное обеспечение ПК

Участники соревнований должны уметь:

- Устанавливать операционные системы согласно указаниям производителя и требованиям пользователя;
- Выбирать оборудование, подходящее для установки и функционирования операционной системы;
- Настраивать операционные системы согласно требованиям пользователя;
- Устанавливать драйверы оборудования;
- Устанавливать прикладное ПО;
- Обновлять ПО согласно потребностям пользователя;
- Осуществлять разметку и форматирование жестких дисков;
- Обновлять драйверы при необходимости улучшения производительности операционной системы или устранения неполадок;
- Производить резервное копирование данных;
- Устанавливать средства виртуализации на серверы.

Операционные системы Windows

Участники соревнований должны уметь:

- Выполнять простейшие задачи средствами различных ОС;

- Указывать название, расположение, назначение и содержание основных системных файлов;
- Показывать знания функций и утилит командной строки для управления ОС, включая знание синтаксиса и ключей;
- Указывать основные понятия и процедуру создания, просмотра и управления дисками, каталогами и файлами;
- Указывать процесс загрузки и методы загрузки, включая алгоритм создания загрузочного диска;
- Указывать процедуры добавления/удаления устройства, включая загрузку, добавление и настройку драйверов устройств и необходимого ПО;
- Указывать способы оптимизации функционирования ОС и основных ее подсистем;
- Проводить установку, настройку и обновление ОС;
- Понимать значение наиболее часто встречающихся кодов ошибок и системных сообщений, выдаваемых в процессе загрузки;
- Указывать алгоритм исправления неполадок в процессе загрузки ОС;
- Определять, когда следует применять основные диагностические утилиты;
- Определять и устранять типичные функциональные и эксплуатационные неполадки в системе;
- Настраивать IP-адрес, маску подсети и шлюз по умолчанию на ПК.

Сетевые устройства Cisco

Участники соревнований должны уметь:

- Получать доступ к маршрутизатору через консоль и через telnet;
- Настраивать пароль пользовательского режима (user mode), привилегированного режима (privileged mode) и пароль на вход через telnet;

- Устанавливать на интерфейсах Ethernet и глобальных сетей (WAN) IP-адрес, маску подсети и описание их назначения (interface description);
- Проверять правильность настройки маршрутизатора средствами команд show и debug;
- Настраивать соединение с сетью на клиентских устройствах сети;
- Подсоединять компьютеры-клиенты к сети с помощью соответствующих кабелей;
- Проверять работоспособность командами ping, traceroute и telnet;
- Работать с файловой системой Cisco IOS;
- Указывать, откуда маршрутизатор должен загружать IOS — из флеш-памяти, с сервера TFTP или из ПЗУ (ROM);
- Производить резервное копирование и обновление IOS;
- Осуществлять резервное копирование файла конфигурации на TFTP-сервер;
- Обеспечивать безопасность обмена данными с помощью списков управления доступом (ACL, access list) на маршрутизаторах Cisco;
- Применять стандартные ACL для фильтрации данных, передаваемых по IP;
- Проверять функционирование ACL на маршрутизаторе
- Применять расширенные (extended) ACL для фильтрации данных, передаваемых по IP;
- Осуществлять мониторинг функционирования ACL на маршрутизаторе;
- Проверять функционал сети;
- Настраивать адресацию с переменной маской подсети (VLSM);
- Наблюдать за передачей данных в сети с помощью снифферов (утилит анализа пакетов);
- Осуществлять мониторинг устройств сети средствами SNMP;
- Обнаруживать неполадки в сети средствами ping, traceroute и telnet;

- Указывать основные параметры, требуемые для настройки беспроводной сети;
- Настраивать беспроводные сети;
- Настраивать STP на коммутаторах Cisco;
- Настраивать VTP на коммутаторах Cisco;
- Обеспечивать высокую пропускную способность при применении коммутаторов Cisco в локальных сетях;
- Обеспечивать максимальную производительность коммутаторов Cisco;
- Настраивать и проверять функционирование VLAN на коммутаторах Cisco;
- Настраивать маршрутизацию между VLAN на маршрутизаторах Cisco ;
- Настраивать NAT и PAT на маршрутизаторах Cisco;
- Настраивать Frame Relay на маршрутизаторах Cisco;
- Настраивать Frame Relay на подинтерфейсах.

Серверные ОС Windows

Участники соревнований должны уметь:

- Настраивать локальные (local), перемещаемые (roaming) и обязательные (mandatory) профили пользователей;
- Создавать учетные записи пользователей, компьютеров и групп в Active Directory;
- Настраивать доступ к общим папкам (shared folders);
- Устанавливать службу терминалов (Terminal Services) и настраивать ее для удаленного администрирования;
- Устанавливать службу терминалов и обеспечивать через нее доступ тонких клиентов к приложениям;
- Настраивать атрибуты файлов и папок и права доступа к ним;

- Создавать политики для управления параметрами рабочего стола пользователя и обеспечения безопасности;
- Управлять применением политик;
- Развертывать ПО с помощью политик;
- Настраивать и поддерживать веб-сервер;
- Настраивать аутентификацию доступа к веб-сайту;
- Проводить восстановление системы на сервере;
- Настраивать резервное копирование;
- Восстанавливать сервер после сбоя оборудования;
- Настраивать DNS-сервер;
- Настраивать RAID;
- Удаленно управлять сетевым хранилищем (network attached storage);
- Развертывать ПО виртуализации;
- Проводить восстановление системы, работающей в виртуальной среде;
- Настраивать аудит и работать с журналами (audit log);
- Настраивать DHCP;
- Проверять настройку привязки IP-адресов к MAC-адресам при назначении адреса по DHCP;
- Устанавливать образы операционной системы;
- Настраивать сервер политик;
- Разворачивать и настраивать почтовые сервисы.

Защита сети

Участники сети должны уметь:

- Настраивать IPSec и L2TP;
- Настраивать связь виртуальных интерфейсов VMWare;
- Настраивать сервер Radius или TACACS+;
- Настраивать аутентификацию AAA;

- Настраивать аутентификацию PEAP;
- Настраивать сервер VPN;
- Настраивать защищенную беспроводную сеть.

Операционные системы Linux

Участники должны уметь

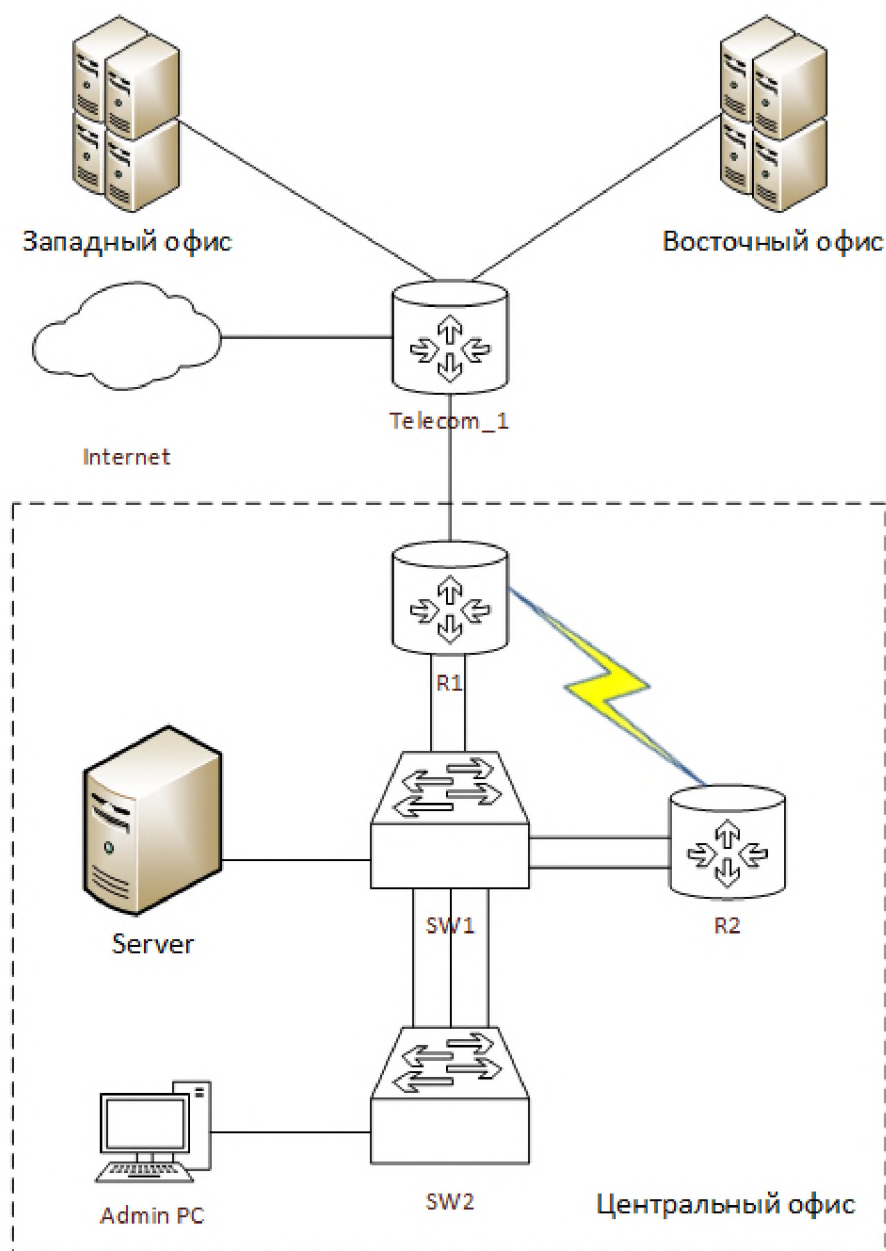
- Устанавливать распространенные дистрибутивы Linux согласно требованиям;
- Устанавливать и настраивать такие службы Linux как Apache, MySQL и т.д.;
- Проводить разметку согласно плану;
- Настраивать файловые системы;
- Работать с пакетами после установки системы;
- Выбирать подходящие сетевые протоколы и настраивать соединения;
- Правильно выбирать настройки при установке Linux;
- Настраивать периферийные устройства;
- Организовывать защищенный доступ пользователей к носителям информации;
- Монтировать и размонтировать различные файловые системы;
- Создавать и изменять файлы и каталоги;
- Производить поиск по каталогам и по содержимому (команды find, whereis);
- Создавать ссылки на файлы;
- Изменять атрибуты файлов и каталогов и права доступа к ним, изменять сведения о владельце файлов и каталогов;
- Определять и изменять атрибуты файлов и каталогов, назначаемые по умолчанию;
- Считывать и записывать информацию на перезаписываемые носители;

- Оптимизировать использование ресурсов службами и процессами Linux;
- Грамотно использовать режимы работы (run-level) системы, разбираться в процессе инициализации;
- Восстанавливать работоспособность пакетов и сценариев;
- Наблюдать и налаживать работу с сетью;
- Работать с очередью печати;
- Управлять системой удаленно;
- Работать с простыми сценариями командной строки — создавать, править и применять;
- Работать с учетными записями пользователей и групп — создавать, изменять и удалять;
- Работать с очередями почты (mail queue);
- Назначать исполнение задач по расписанию с помощью системных демонов;
- Работать с процессами — определять, запускать, завершать (kill);
- Настраивать сеть и сетевые службы на клиентских устройствах;
- Настраивать элементарную маршрутизацию, проводить разбивку на подсети;
- Настраивать систему, править инструкции по сборке (makefile) прикладного ПО и драйверов;
- Работать с файлами, определяющими монтирование дисков и разделов
- Разворачивать DNS;
- Настраивать сетевые адаптеры;
- Настраивать печать средствами Linux;
- Настраивать доступ к принтеру;
- Настраивать ведение журналов (log file);
- Настраивать X Window System;
- Работать с переменными среды;

- Обеспечивать защиту и целостность операционной системы и данных на серверах и рабочих станциях;
- Работать с файлами среды, определяющими настройки защиты;
- Настраивать шифрование согласно требованиям по защищенности;
- Использовать подходящий уровень привилегий при работе с системой;
- Работать с атрибутами и правами доступа процессов и специальными атрибутами;
- Настраивать сетевой экран (IP tables/chains) согласно требованиям по защите;
- Настраивать защиту ОС на уровне пользователя;
- Настраивать съемные носители информации;
- Настраивать RAID;
- Разворачивать и настраивать почтовые сервисы.

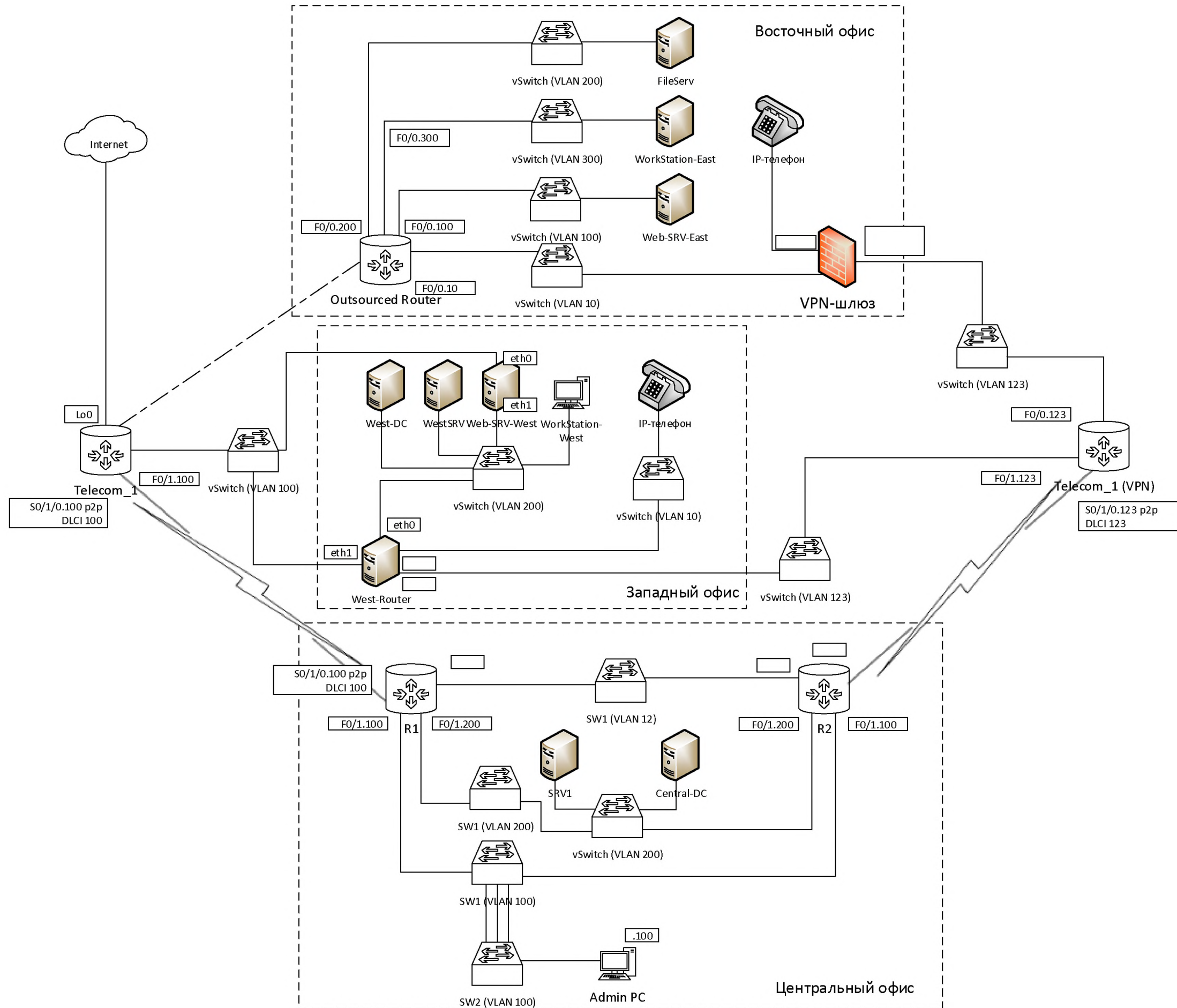
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схема соединений и подключений сети конкурсного задания



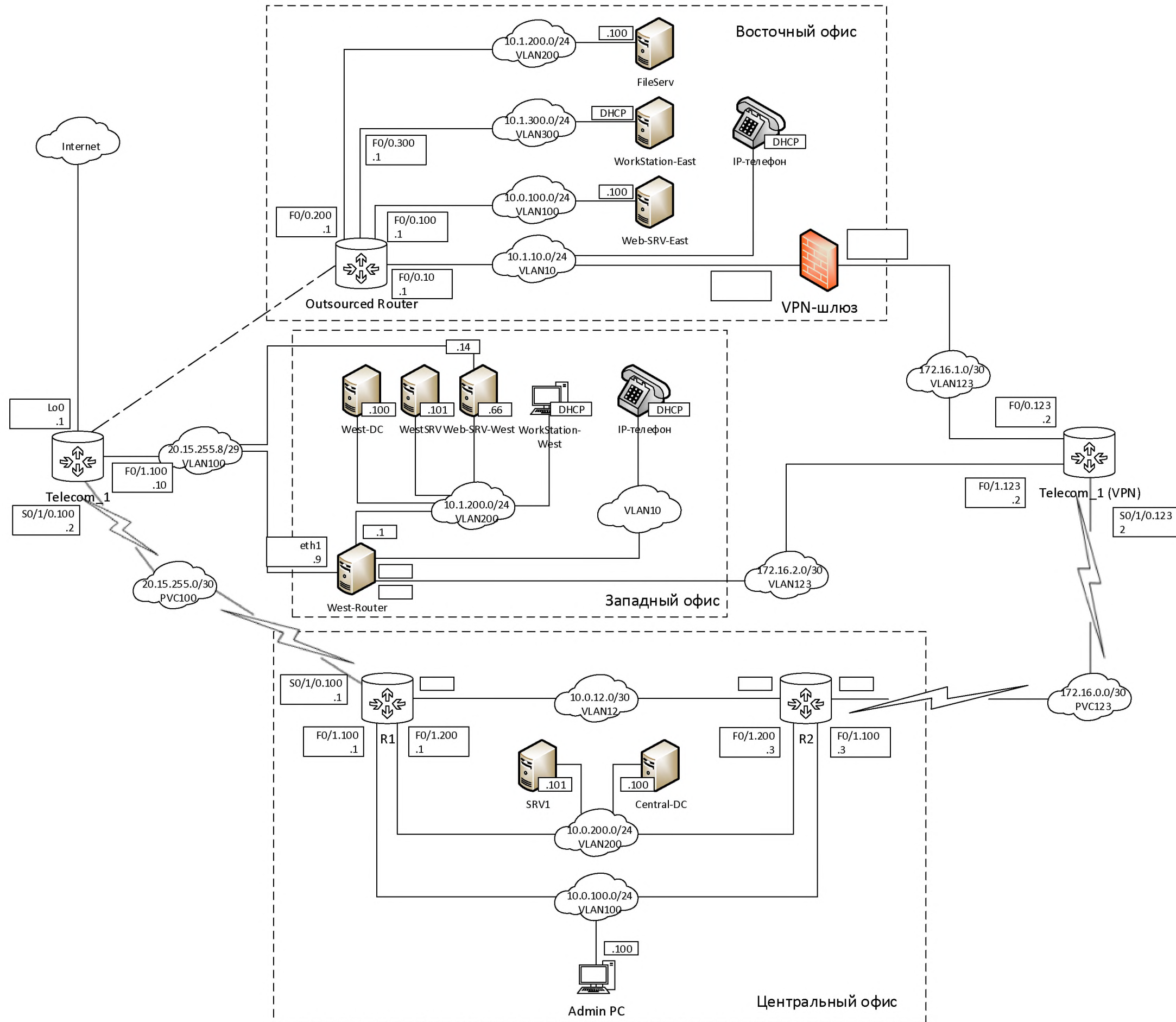
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема канального уровня сети



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Схема сетевого уровня сети



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Документация для организаторов конкурса

1 Рекомендации по типу используемого аппаратного и программного обеспечения

В состав технических средств должны входить:

- 2 коммутатора Cisco 2960 или аналогичные на базе Cisco, обладающими 24 интерфейсами FastEthernet
- 2 маршрутизатора Cisco 2801, обладающие двумя интерфейсами FastEthernet (с поддержкой инкапсуляции 802.1Q) и двумя последовательными (Serial) интерфейсами (с поддержкой инкапсуляции FrameRelay)
- 1 маршрутизатор Cisco 2801, обладающий двумя FastEthernet интерфейсами (с поддержкой инкапсуляции 802.1Q), и одним последовательным (Serial) интерфейсом (с поддержкой инкапсуляции FrameRelay), программное обеспечение маршрутизатора должно обеспечивать поддержку VRF-Lite (multi-VRF)
- Одна рабочая станция, аппаратное обеспечение которой соответствует системным требованиям операционной системы Windows 8.1
- Один межсетевой экран Cisco ASA5505, обладающий 8 портами FastEthernet (включая 2 PoE-порта)
- Один IP-телефон Cisco 7941G

Рекомендуемые системы виртуализации: VMWare vCenter или Microsoft Hyper-V.

В качестве операционных систем для серверов использовать следующие:

- Для Windows-серверов – Windows Server 2012 R2
- Для Windows-рабочих станций – Windows 8.1

- Для Unix-серверов – Linux-дистрибутив CentOS 7
- Для Unix-рабочих станций – CentOS7 с окружением Xfce4.

2 Требования к исходной конфигурации

Стенд участника должен быть собран в соответствии со схемами, приведёнными в приложениях Б, В, Г. Организаторы могут вносить изменения в конфигурацию сети по своему усмотрению.

Виртуальные машины должны быть настроены в соответствии с таблицей Д.1:

Таблица Д.1 – Требования к исходной конфигурации виртуальных машин

Обозначение на схеме	Описание требований
FileServ	ОС: Windows Server 2012 R2; Предустановленные службы: Файловый сервер;
WorkStation-East	ОС: Windows 8.1
Web-SRV-East	ОС: CentOS 7; Предустановленные службы: httpd, OpenVPN;
West-DC	ОС: Windows Server 2012 R2; Предустановленные службы: Active Directory Domain Services; Сервер должен быть контроллером домена companywest.ru;
WestSRV	ОС: Windows Server 2012 R2;
Web-SRV-West	ОС: CentOS 7; Предустановленные службы: httpd;
WorkStation-West	ОС: CentOS 7; Предустановленные службы: X-Window
West-Router	ОС: CentOS 7; Предустановленные службы: Quagga, dhcpd, named, OpenSWAN, OpenVPN, OpenSSL, iptables;
SRV1	ОС: Windows Server 2012 R2; Предустановленные службы: tftpd64;
Central-DC	ОС: Windows Server 2012 R2; Предустановленные службы: Active Directory Domain Services; Сервер должен быть контроллером домена company.ru;

Сетевые интерфейсы виртуальных машин должны быть настроены в соответствии со схемой сетевого уровня.

Для виртуальных машин под управлением операционных систем Linux создать учётную запись с именем **root**, паролем **toor**. Для виртуальных машин под управлением Windows использовать учётную запись с именем **Administrator**, паролем **Admin\$Konkurs2016**.

3 Критерии и методы оценки

Для оценивания выполнения заданий, рекомендуется использовать методы и критерии оценки, приведённые в таблицах Д.2, Д.3, Д.4:

Таблица Д.2 – Критерии оценки модуля «Сетевые технологии»

Номер задания	Методика оценки	Баллов за выполнение
1	Участник предоставил корректные данные для доступа	2
2	Проверяется наличие в папке C:\TFTP на TFTP-сервере соответствующих файлов	1
3	Логирование проверяется командой «show logging», синхронизация времени проверяется на маршрутизаторах командой «show ntp status»	2
4	Объединение портов в агрегированный канал проверяется командой «show etherchannel 1 summary» на коммутаторах; Настройка портов в транковый режим проверяется командой «sh int trunk»; Необходимые параметры STP проверяются командой «show spanning-tree uplinkfast»	4
5	Настройка GLBP проверяется командой «show glbp», настройка HSRP командой «show standby»	3
6	Выполнение задания проверяется командами «show ip route ospf» и «show ip ospf brief» на маршрутизаторах	1
7	Проверяется на маршрутизаторе R2 командами «sh frame-relay pvc» и «sh ip ospf neighbor»	2
8	Подключение проверяется на соответствие со схемой сетевого уровня, настройка адресации проверяется командой «show interface ip brief»	1
9	Проверяется командой «show route» на VPN-шлюзе	2

Окончание таблицы Д.2

10	Проверяется на VPN-шлюзе командой «sh run»	2
11	Проверяется запуском софтбоа Cisco IP Communicator на рабочей станции Admin PC	2
12	Проверяется физическое подключение IP-телефона к VPN-шлюзу; Настройка DHCP проверяется командой «show dhcpd binding all» на VPN-шлюзе; Регистрация телефона проверяется на IP-телефоне	3
13	На маршрутизаторе R2 выполняется команда «show ip ospf route», в таблице маршрутизации должен быть маршрут в сеть Западного офиса	3
14	Проверяется на маршрутизаторе R2 командой «sh crypto ipsec sa»	4
15	Проверяется вызовом противоположной стороны с каждого телефона	2

Таблица Д.3 – Критерии оценки модуля «Администрирование ОС Windows»

Номер задания	Методика оценки	Баллов за выполнение
1	В зонах домена присутствуют записи, содержащие соответствие имени и IP-адреса рабочих станций	2
2	Выполнено повышение роли сервера FileServ до контроллера домена	2
3	Проверяется содержимое файла «hosts» на рабочих станциях и наличие записей о рабочих станциях в файле зоны домена	2
4	Проверяется состояние сетевого интерфейса на рабочей станции	2
5	Проверяется файл скрипта, предоставленный участником	2
6	Проверяется наличие в домене company.ru группы EastUsers и её содержимое; Проверяются настройки доступа на файловом сервере	2
7	Проверяется наличие в домене company.ru группы MicroAdmins и настройки доменной политики для этой группы	3
8	Проверяются настройки репликации DFS на серверах FileServ и Central-DC	3

Окончание таблицы Д.3

9	Проверяется наличие соответствующей политики в домене company.ru	2
10	Проверяются настройки форвардинга на DNS-серверах доменов и настройки доверительных отношений	3
11	В домене westcompany.ru проверяется наличие группы WestAccess и настройки файлового сервера	2
12	Проверяются установленные роли на сервере WestSRV; проверяются коллекции терминальных приложений; Проверяются настройки RDWeb	3
13	Проверяется наличие и работоспособность центра сертификации на сервере Central-DC; Проверяются свойства шаблона	2
14	Проверяется с помощью доступа к терминальному серверу через веб-интерфейс	3

Таблица Д.4 – Критерии оценки модуля «Администрирование ОС Unix»

Номер задания	Методика оценки	Баллов за выполнение
1	Проверяется попыткой установки соединения через OpenVPN клиент с веб-сервера в Web-SRV-East	5
2	На рабочей станции WorkStation-West проверяются настройки сетевого интерфейса	4
3	Проверяется список интерфейсов командой «ifconfig» на Web-SRV-West; Проверяется содержимое файла /etc/sysconfig/iptables	5
4	Проверяется обращением к веб-сайту westcompany.ru с SRV1 и WorkStation-West	5
5	Проверяется командами «nslookup %server_name%» на рабочей станции WorkStation-West и на сервере SRV1	4
6	Проверяется с помощью веб-браузера на WorkStation-West на наличие перенаправления; Проверяется содержимое сертификата	5
7	Проверяется возможность получения root-привилегий командой «su» на веб-серверах, после проверяется возможность входа под учётной записью root .	5

Суммарно участник может набрать 34 балла за модуль «Сетевые технологии», 33 балла за модуль «Администрирование ОС Windows» и 33 балла за модуль «Администрирование ОС Unix».

На выполнение каждого модуля рекомендуется выделять не более 5 часов.

К данной документации прилагаются схемы сети, приведённые в приложениях Б, В, Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Документация для участников конкурса

1 Введение

Конкурсное задание состоит из трёх тематических модулей:

- Сетевые технологии
- Администрирование ОС Windows
- Администрирование ОС Unix.

На выполнение каждого модуля отводится 5 часов. Конкурс проходит в течение трёх дней.

2 Критерии оценки

Суммарно, за выполнение всех трёх модулей конкурсного задания можно набрать 100 баллов. Каждый модуль оценивается отдельно. Распределение баллов по модулям приведено в таблице Е.1:

Таблица Е.1 – Распределение баллов

Наименование модуля	Количество баллов
Сетевые технологии	34
Администрирование ОС Windows	33
Администрирование ОС Unix	33
Общее количество баллов:	100

К данной документации прилагается текст разработанного конкурсного задания, а так же схемы сети, приведённые в приложениях Б, В, Г.