

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Санкт-Петербургский горный университет

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Маховиков А.Б.

(подпись)

« _____ » _____ 2021 г.

Кафедра информатики и компьютерных технологий

КУРСОВАЯ РАБОТА

По дисциплине Информационные технологии
(наименование учебной дисциплины согласно учебному плану)

ЗАДАНИЕ

студенту группы АПМ-20 Голикову Денису Игоревичу
(шифр группы) (Ф.И.О.)

Тема работы Разработка модели
локальной вычислительной сети предприятия

1. Исходные данные к работе: Вариант – 16, количество компьютеров в сети – 30, производитель процессора компьютера – AMD, тип соединения в сети – беспроводное.
2. Содержание пояснительной записки: Титульный лист, лист задания, аннотация, оглавление, введение, разделы, заключение, список используемой литературы, приложения.
3. Перечень графического материала: Физическая и логическая топология разработанной сети, расчеты стоимости оборудования, коммерческие предложения с информацией от продавцов компьютерного и сетевого оборудования.

Срок сдачи законченной работы «12» апреля 2021 г.

Задание выдал (руководитель работы) _____ Косарев О.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению студент _____ Голиков Д.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата получения задания «16» февраля 2021 г

АННОТАЦИЯ

Объектом исследования является локальная вычислительная сеть предприятия малого типа. Курсовая работа содержит в себе описание разработки и настройки локальной вычислительной сети (ЛВС) для малого предприятия, выбор оборудования для рабочих станций и расчет её стоимости. Исходными характеристиками сети установлен её состав, тип физической топологии – звезда, а также проводная среда распространения сигнала.

В ходе выполнения курсовой работы была использована программа Cisco Packet Tracer. Эта программа позволяет инженеру создавать и проектировать сети различных масштабов.

Курсовая работа выполнена на 33 листах.

ANNOTATION

The object of the study is a local area network of a small enterprise. The course work contains a description of the development and configuration of a local area network (LAN) for a small enterprise, the choice of equipment for workstations and the calculation of its cost. The initial characteristics of the network are its composition, the type of physical topology – a star, as well as the wired signal propagation medium.

During the course work, the Cisco Packet Tracer program was used. This program allows the engineer to create and design networks of various scales.

The course work is completed on 33 sheets.

Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	3
ВВЕДЕНИЕ	5
1. ЗАДАНИЕ	6
2. ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ	7
2.1 Исходные данные.....	7
2.2 Структура сети и конфигурация.....	7
3. ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ И РАСЧЕТ ЕГО СТОИМОСТИ	18
3.1 Сборка рабочей станции для бухгалтера и директора	18
3.2 Сборка рабочей станции для инженера и мастера	20
3.3 Подбор сетевого оборудования и программного обеспечения.....	21
Заключение	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	25
Приложение А	26
Приложение Б	29

ВВЕДЕНИЕ

Особое значение в свете новых задач приобретает разработка эффективных путей обмена данными. Одним из основных эффективных путей обмена данными является повсеместное внедрение локальных вычислительных сетей, или ЛВС. Локальная вычислительная сеть – это вычислительная сеть, охватывающая небольшую территорию и использующая ориентированные на эту территорию средства и методы передачи данных. Вычислительная сеть – это взаимосвязанная совокупность территориально рассредоточенных систем обработки данных, средств и (или) систем связи и передачи данных, обеспечивающая пользователям дистанционный доступ к ее ресурсам и коллективное использование этих ресурсов. Система обработки данных – взаимосвязанная совокупность технических, программных средств и процедур обмена данными, реализующая их обработку. Кратко: ЛВС – это совокупность аппаратного и программного обеспечения, позволяющего объединить компьютеры в единую распределенную систему обработки и хранения информации. Так же ЛВС может включать в себя дополнительные устройства, такие как принтер, сканер, система хранения данных и пр. Возможность подключения вариативна – локальная вычислительная сеть может быть подключена как к сети интернет, так и к другой локальной сети. Из определения становится ясно, что компьютеры, включенные в локальную сеть, могут располагаться внутри одного или нескольких зданий. Сетевое оборудование, персональные компьютеры и программное обеспечение подбираются в зависимости от решаемых сетью и пользователями задач. Выделяемый на локальную вычислительную сеть бюджет основывается на этом.

Исходя из всего выше перечисленного, сформулируем цель курсовой работы – разработать физическую и логическую топологию ЛВС малого предприятия, обосновать выбор оборудования и программного обеспечения, описать структуру и конфигурацию сети.

1 ЗАДАНИЕ

Необходимо создать локальную сеть предприятия по производству фрезерованных деталей из оргстекла, фанеры, полистирола и других материалов. Предприятие расположено в двух зданиях. В одном здании работают директор, бухгалтер и инженеры. В другом здании находится цех со станками. На станках работают рабочие. Рабочими руководит мастер. В производстве используются фрезерные станки для двух- и трехмерной обработки заготовок с числовым программным управлением. Управляющая программа загружается в станок из персонального компьютера. Заказы клиентов хранятся на общем сетевом накопителе и к ним возможен доступ с любого компьютера сети. В сети есть выход в интернет. Все компьютеры предприятия подключены к сети. На компьютерах директора и бухгалтера установлены офисные и бухгалтерские программы. На компьютерах инженеров и мастера установлены программы для автоматизированного проектирования и черчения.

Для сети заданы характеристики:

- физическая топология локальной вычислительной сети – звезда;
- среда распространения сигнала – проводная, беспроводная либо их комбинация;
- состав сети – рабочие места сотрудников, сетевой накопитель, сетевой принтер, сетевое оборудование;
- компьютеры должны иметь возможность завершить работу в штатном режиме при отключении электропитания.

Для выполнения работы необходимо:

- -Описать структуру ЛВС.
- -Сконфигурировать сеть с адресацией IPv4.
- -Создать и настроить сеть в эмуляторе Cisco Packet Tracer.
- -Рассчитать стоимость оборудования сети.
- -Оформить пояснительную записку к курсовой работе.

2 ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

2.1 Исходные данные

Согласно условию, дано 30 компьютеров. Двадцать девять находятся в одном помещении, а один из них находится в другом здании. Второе здание находится на расстоянии 10 метров в пределах прямой видимости. Соединение узлов сети беспроводное. Остальные данные указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Основные параметры задания.

Вариант	16
Количество компьютеров в сети	30
Производитель процессора компьютеров	AMD
Тип соединения в сети	Беспроводное

2.2 Структура сети и конфигурация

Для соединения компьютеров внутри помещения применяется беспроводное соединение по технологии Wi-Fi. Также для обеспечения отказоустойчивой и надежной работы сетевого накопителя подключение осуществляется с использованием проводного соединения. Для присоединения к сети компьютера мастера, который находится в соседнем здании, допустимо применять технологию Wi-Fi. Но с течением времени прямая видимость между зданиями может быть нарушена. Поэтому для подключения этого компьютера применяется ретранслирование сигнала маршрутизатора из первого здания с помощью витой пары и повторителя беспроводного сигнала.

Сеть построена по топологии «звезда» на основе маршрутизатора и ретранслятора. У маршрутизатора есть порт WAN для подключения к интернету. Также в первом помещении установлен сетевой накопитель и сетевой принтер с возможностью беспроводного подключения. Структурная схема сети показана на рисунке 1

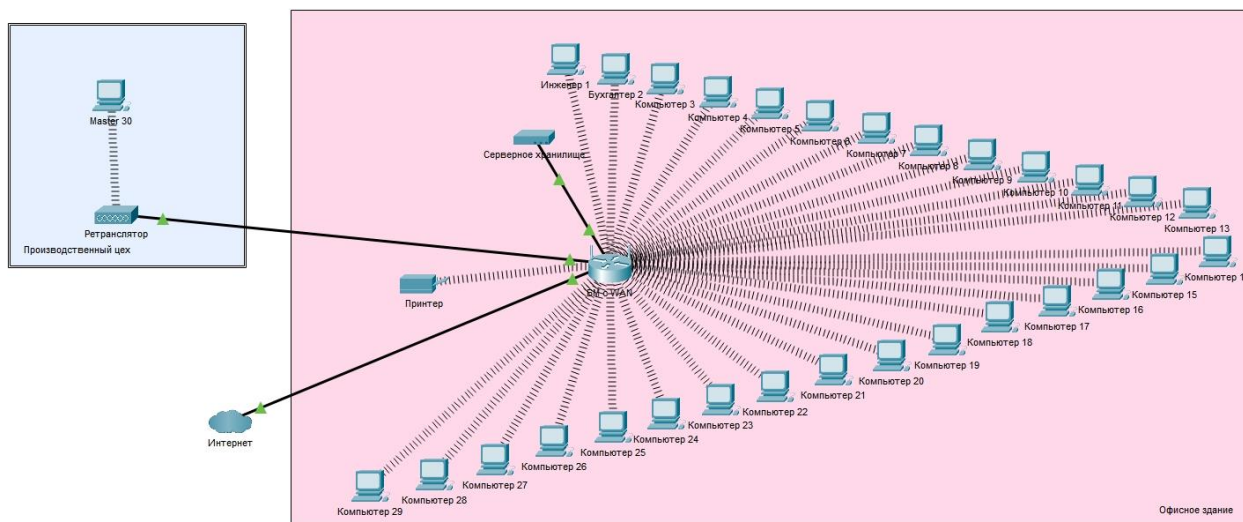


Рисунок 1 – логическая топология ЛВС

Настройка сети начинается с расчета минимально подходящего по заданию размера сети с адресацией IPv4. Для расчета диапазона адресов необходимо найти сумму количества узлов в сети и двух адресов, соответствующих адресу сети (Net ID) и адресу широковещательной рассылки (Broadcast). Также необходимо найти и зарезервировать для устройства шлюз по умолчанию (Default Gateway). Ближайшее большее или равное количеству рассчитанных IP адресов число, получаемое возведением двойки в степень и будет необходимым минимальным размером адресного пространства локальной сети.

Таким образом, при количестве узлов в сети 32 (по заданию 30 компьютеров, сетевой накопитель и сетевой принтер), наличии шлюза по умолчанию которым является маршрутизатор, а также учитывая два служебных адреса, ближайшее подходящее число это 64 (2^6). Такой сети будет соответствовать маска 255.255.255.192 (для сокращения используется запись с префиксом /26) и диапазон из 34 адресов. Так как количество узлов в сети невелико и нет необходимости использовать публичные IP адреса, то адресация в локальной сети будет осуществляться с использованием частного диапазона адресов сети класса C 192.168.2.0. Преобразование частных адресов локальной сети в публичный адрес, предоставляемый провайдером, будет осуществляться с использованием механизма Network Address Translation

(NAT). Таким образом, адрес 192.168.2.0 является правильным адресом сети, а адрес 192.168.2.35 является адресом широковещательной рассылки пакетов в локальной сети. Рассчитанные адреса необходимо записать в таблицу адресации (таблица 2).

Таблица 2 – распределение IP адресов

Адрес сети	192.168.2.0
Десятичная маска	255.255.255.192
Маска с префиксом	/26
Диапазон доступных адресов	192.168.2.1-192.168.2.34
Выделенный размер	34
Адрес основного шлюза	192.168.2.1
Адрес широковещания	192.168.2.35

Для подключения компьютеров по беспроводному соединению в них должен быть установлен модуль Wi-Fi. Для эмулятора Cisco Packet Tracer вместо сетевой карты в компьютер необходимо установить модуль беспроводного подключения WMP300N, при этом питание компьютера обязательно должно быть выключено (рисунок 2).

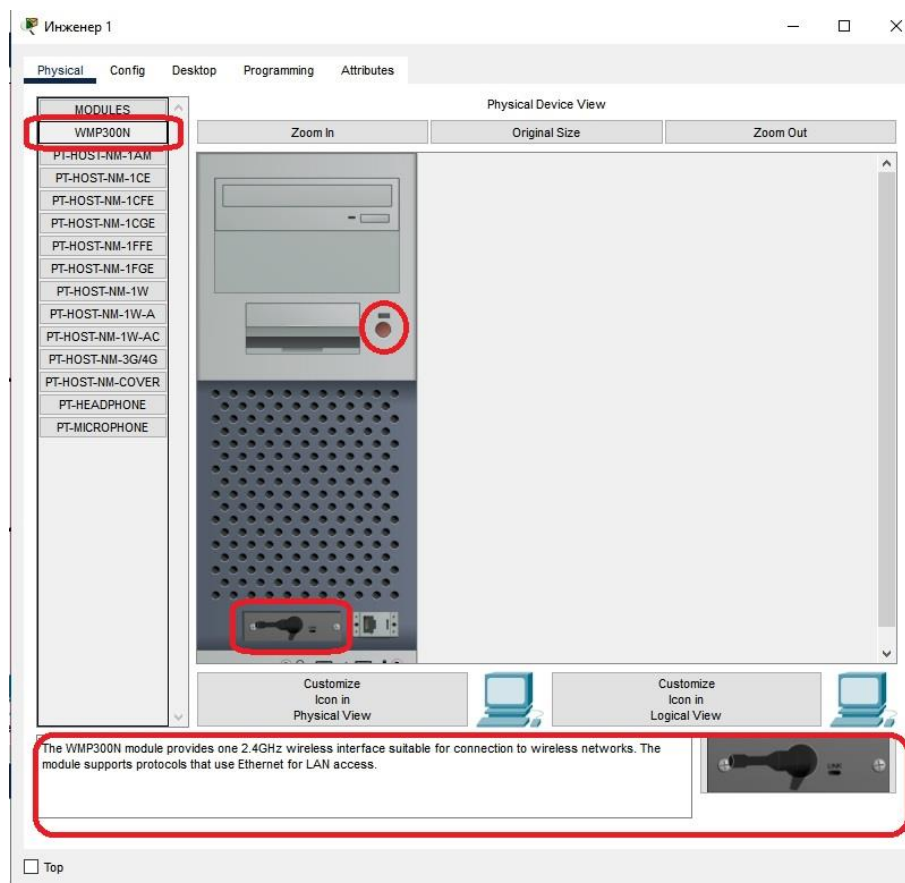


Рисунок 2 – Установка модуля WMP300N в компьютер.

После установки модуля Wi-Fi в настройках компьютера на вкладке Desktop появляется возможность посмотреть список доступных беспроводных сетей и подключиться к нужной сети, используя окно настроек PC Wireless. Для подключения необходимо перейти на вкладку Connect выбрать сеть для подключения и нажать Connect. Пример подключения показан на рисунке 3.

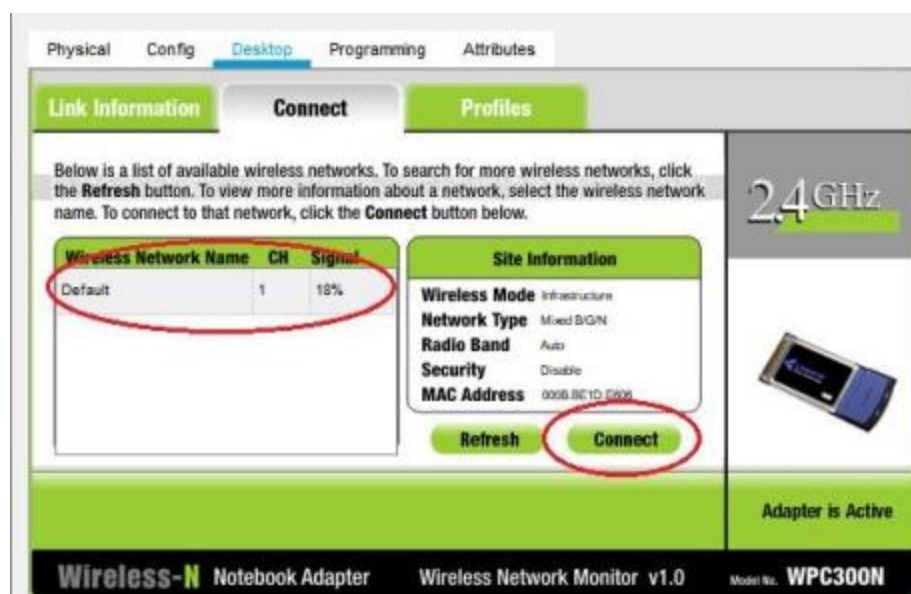


Рисунок 3 – Подключение компьютера к беспроводной сети

Для того, чтобы открыть Web-интерфейс для доступа к настройкам маршрутизатора, надо перейти на вкладку Desktop в настройках компьютера и выбрать Web Browser. В открывшемся окне в адресной строке указать IP-адрес 192.168.0.1, который по умолчанию назначается маршрутизатору.

Для доступа к настройкам в окне авторизации в каждом поле вводятся значения admin, используемые по умолчанию (рисунок 5). Для обеспечения высокого уровня безопасности при проектировании сети пароль доступа к Web-интерфейсу настроек маршрутизатора обязательно меняется на сложный пароль на вкладке Administration в разделе Management, как показано на рисунке 6.

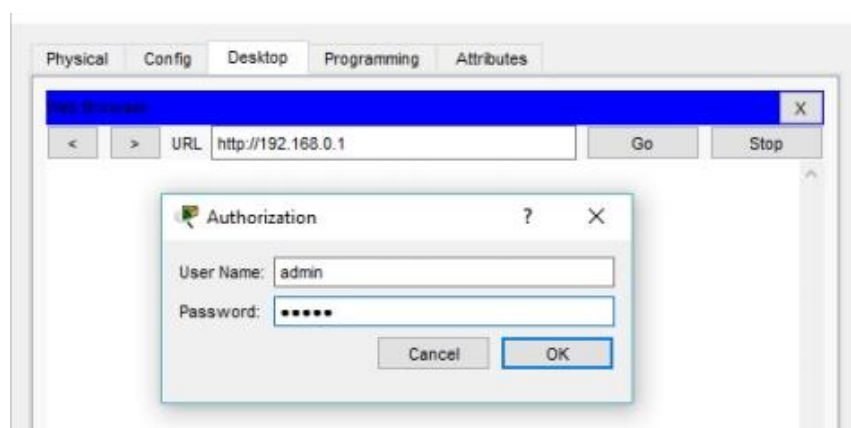


Рисунок 5 – Страница авторизации маршрутизатора

Аналогично, для обеспечения безопасности сети, ставим тип аутентификации WPA2 Personal во вкладке Wireless в разделе Wireless Security, как показано на рисунке 7. После чего потребуется повторное подключение к сети с использованием нового пароля.

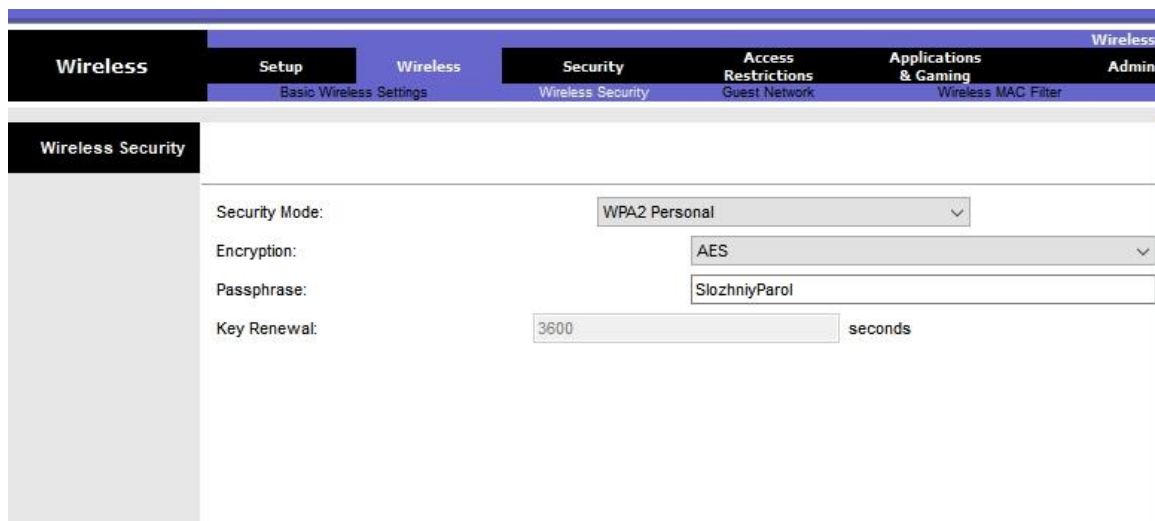


Рисунок 7 – Изменение пароля сети.

После завершения настроек безопасности маршрутизатора, подведения всех подсчетов и составлении таблицы необходимо настроить параметры соединений сети (рисунок 8, шаги 1-2).

Для автоматического назначения IP-адресов устройствам сети в настройках маршрутизатора включается сервер, работающий по протоколу Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP-сервер), для этого нужно поставить галочку на «Enabled» в строке DHCP Server Settings (рисунок 8, шаг 3). Теперь маршрутизатор будет автоматически назначать вновь подключенным к сети устройствам IP-адрес из назначенного диапазона.

Setup | Setup | Wireless | Security | Access Restrictions | Applications & Gaming | Administration | Status

Basic Setup | DDNS | MAC Address Clone | Advanced Routing

Internet Setup

Internet Connection type: Automatic Configuration - DHCP

Optional Settings (required by some internet service providers):

Host Name:

Domain Name:

MTU: Size: 1500

Network Setup

Router IP

IP Address: 192 . 168 . 2 . 1

Subnet Mask: 255.255.255.192

DHCP Server Settings

DHCP Server: ☒ Enabled ☐ Disabled

DHCP Reservation

Start IP Address: 192.168.2. 1

Maximum number of Users: 34

IP Address Range: 192.168.2. 1 - 34

Client Lease Time: 0 minutes (0 means one day)

Static DNS 1: 0 . 0 . 0 . 0

Static DNS 2: 0 . 0 . 0 . 0

Static DNS 3: 0 . 0 . 0 . 0

WINS: 0 . 0 . 0 . 0

Рисунок 8 – настройка IP-адресации в маршрутизаторе

Также, для удобства использования сетевого принтера и сетевого накопителя лучшим решением будет присвоить им статический IP адрес или включить резервирование адреса на DHCP-сервера с использованием MAC-адресов устройств (шаг 4 на рисунке 8 и рисунок 9 – шаги 1-4).

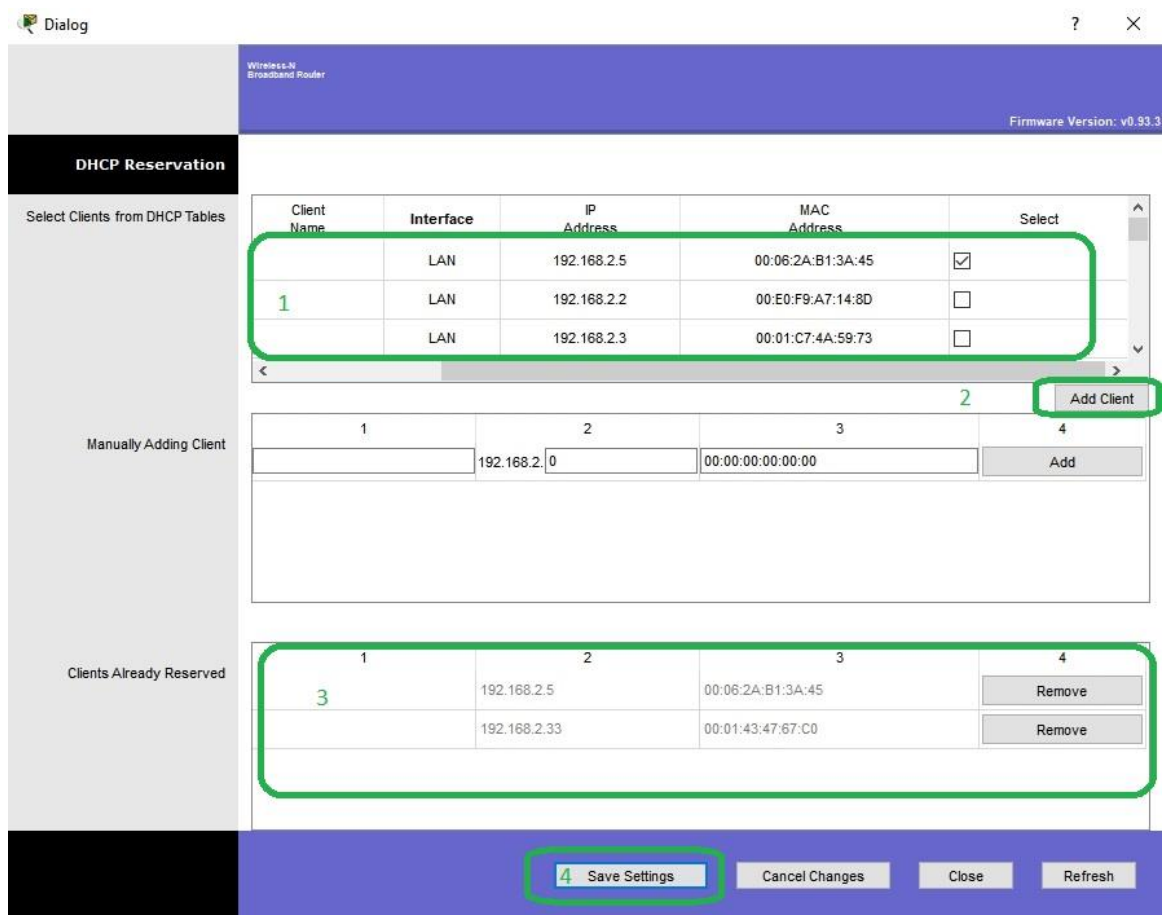


Рисунок 9 – Настройка резервирования IP-адреса

На этом настройка маршрутизатора закончена. Теперь необходимо настроить параметры беспроводного соединения в компьютерах сети.

В меню компьютера, надо перейти на вкладку Desktop в настройках компьютера и выбрать IP Configuration, далее выбираем DHCP, для того, чтобы компьютер мог автоматически получать IP-адрес от маршрутизатора (рисунок 10).

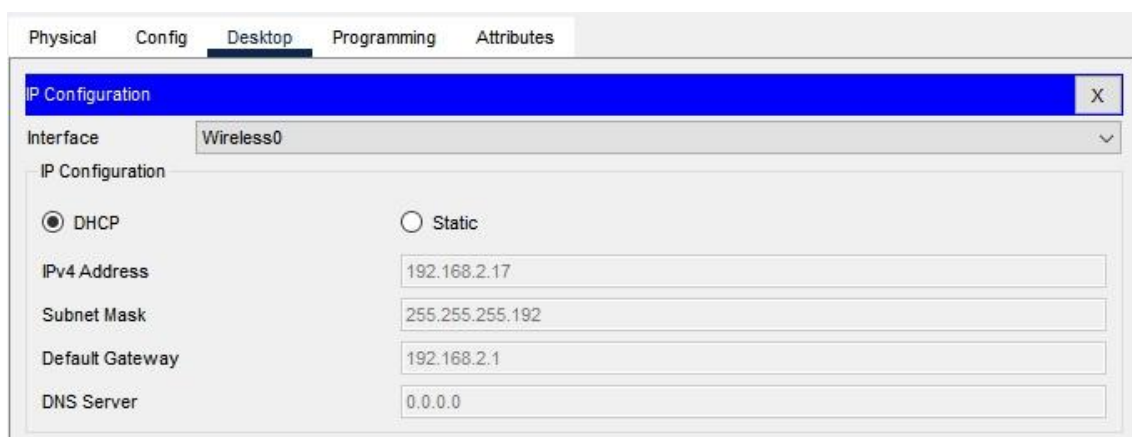


Рисунок 10 – Настройка компьютера на получение IP-адреса через DHCP.

После того, как компьютер будет подключен к маршрутизатору, ему будет автоматически назначен сетевой адрес. Этот адрес отображается в сетевых настройках во вкладке Wireless0. Автоматически выданный компьютеру адрес, настройки аутентификации и SSID сети показаны на рисунке 11.

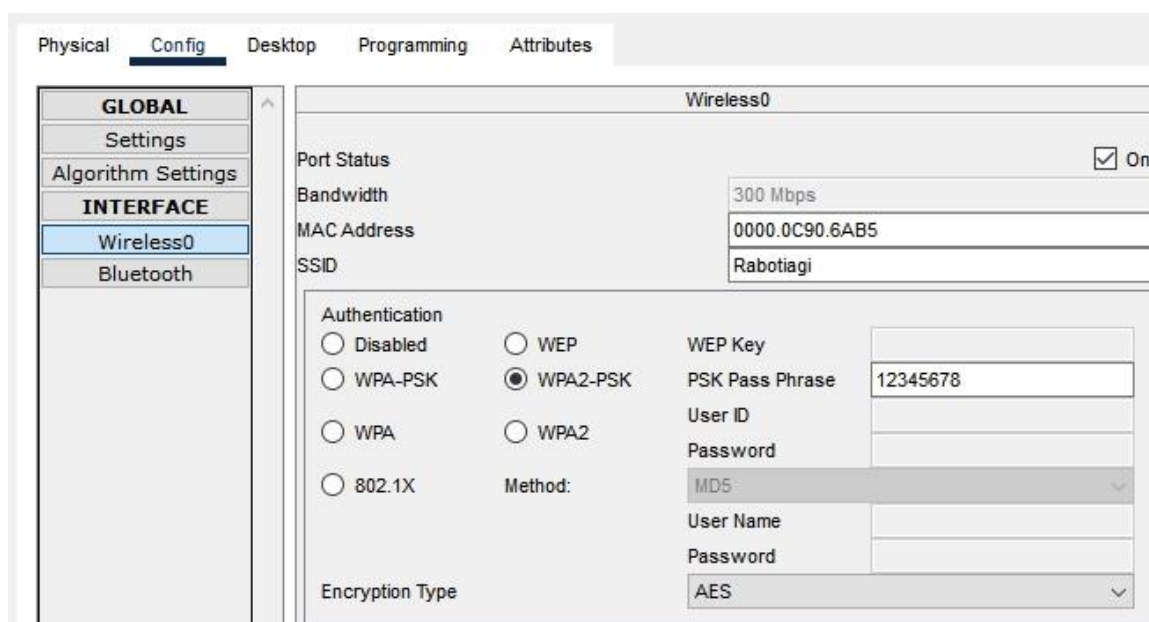


Рисунок 11 – Сетевой адрес компьютера инженера.

Чтобы убедиться в правильности настройки сети и её целостности, необходимо использовать команду «ping». Результат проверки представлен на рисунке 12.

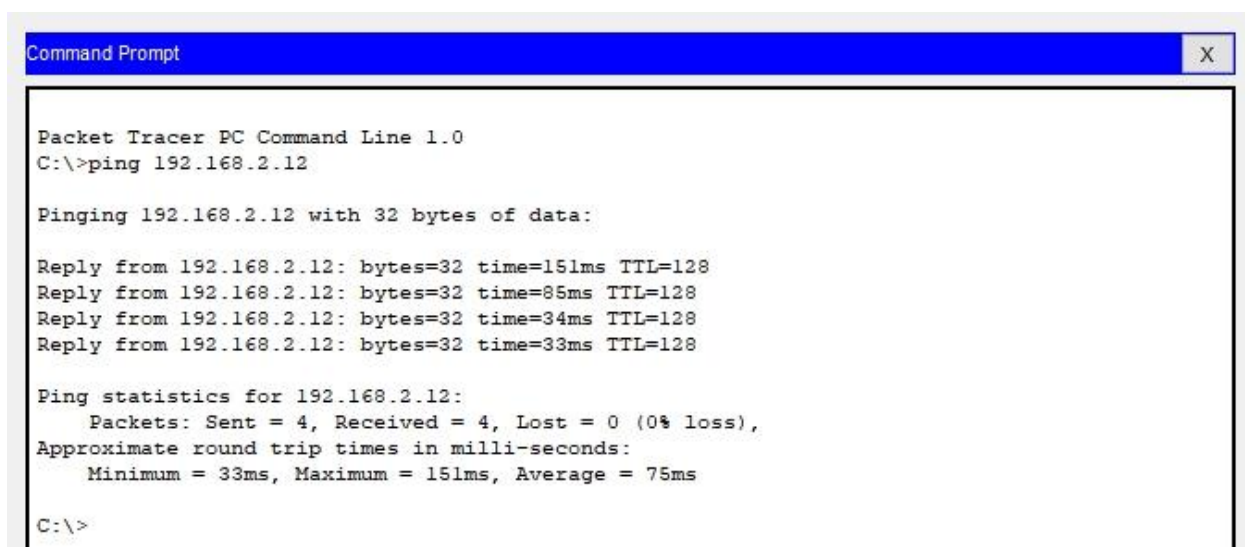


Рисунок 12- проверка работоспособности сети.

Далее осуществляется проектирование физической топологии сети. Размещение оборудования подобрано с помощью Physical эмулятора Cisco Packet Tracer. При проектировании создано два здания, задано их расположение в городе и расстояние между ними. Внутри комнаты пространство разделено на несколько кабинетов, в которых работают сотрудники предприятия. Результат работы можно наблюдать на рисунках 13 и 14.

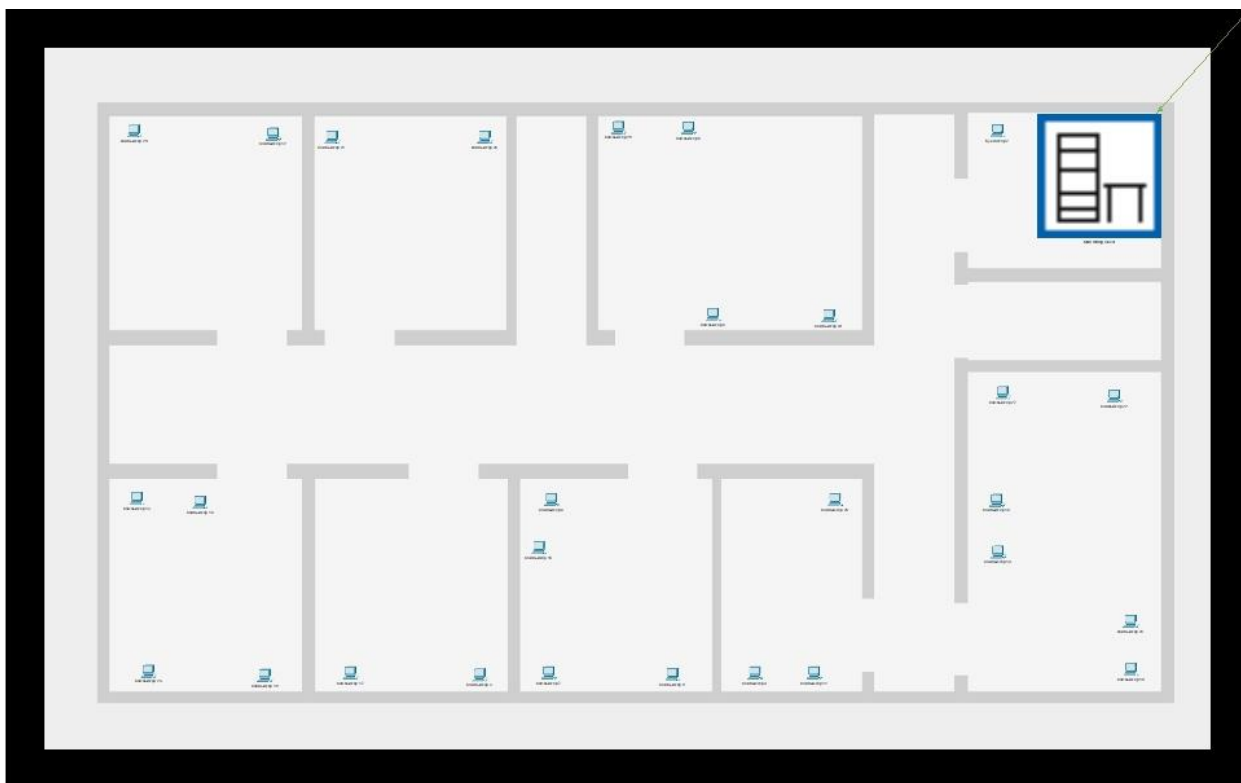


Рисунок 13 – физическая топология в первом здании.

При размещении компьютеров надо учитывать их расстояние от маршрутизатора. Однако, мощности маршрутизатора хватает, чтобы охватить все компьютеры в здании. Также для удобства можно было бы подключить компьютер мастера к маршрутизатору без использования ретранслятора сигнала по технологии Wi-Fi, но надо учитывать долговечность данной схемы подключения. Если между зданиями появится преграда, то уровень сигнала будет гораздо меньше. Также можно было бы подключить компьютер мастера напрямую с использованием витой пары, однако задание требует беспроводное подключение компьютеров к сети.

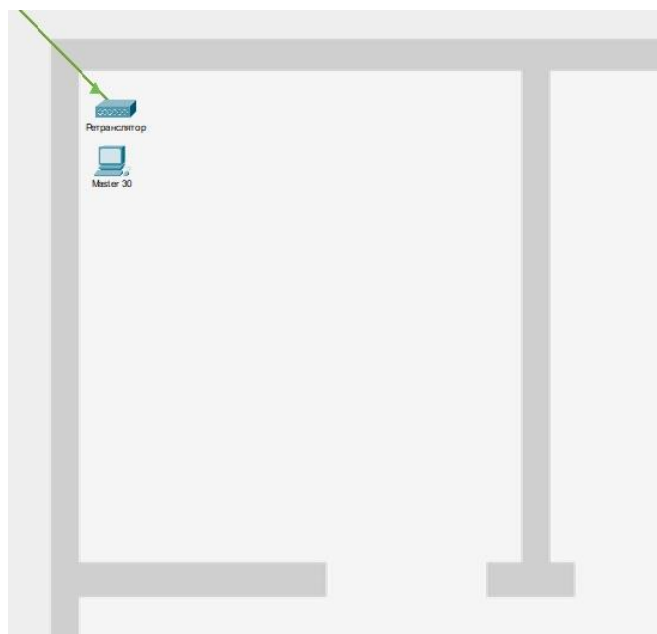


Рисунок 14 – физическая топология во втором здании.

Таким образом были разработаны логическая и физическая топологии сети. Была настроена конфигурация сети и выполнена полная проверка работоспособности сети.

3 ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ И РАСЧЁТ ЕГО СТОИМОСТИ

3.1 Сборка рабочей станции для бухгалтера и директора

Начать выбор оборудования стоит с ПК для бухгалтера и директора. Их компьютеры будут работать с офисными и бухгалтерскими программами. Первое в выборе оборудования - это процессор. Мощный и дорогой процессор не нужен, лучше всего будет взять один из линейки AMD Ryzen 3, которые наиболее подходят для работы с документацией. Лучшая доступная модель – AMD Ryzen 3 3200G OEM, так как он обладает высокой тактовой частотой 3600МГц. Материнская плата Asrock A320 имеет сокет AM4 и поддерживает использование данного процессора. Следующая необходимая составляющая быстродействующая ПК – оперативная память (RAM). Основываясь на системных требованиях программы 1С Бухгалтерия и учитывая множество таблиц и баз данных и их объём, оперативной памяти объемом 8ГБ будет более чем достаточно. Модуль памяти AMD Radeon R7 на 8ГБ соответствует процессору и материнской плате. Лучшим выбором накопителя будет SSD M.2 A-Data Swordfish с пропускной способностью 32 Гбит/с с его быстродействием и надежности. Что касается выбора монитора – он должен быть широкоформатным, такой монитор позволяет легче работать с таблицами с большим количеством столбцов, осматривать большое количество данных в 1с и др. программах. Для этих целей лучше всего подойдёт монитор от 27 дюймов, разрешением 1920x1080. Также понадобятся HDMI кабели, для подключения системного блока к монитору. Блок питания Aerocool VX PLUS 500W имеет мощность не меньше суммарной потребляемой мощности всех комплектующих системного блока. Не нужны дорогие клавиатура и мышь, однако для упрощения работы с числами рекомендуется клавиатура с Numpad. Также необходима термопаста. Источник бесперебойного питания (ИБП) был выбран линейно-интерактивный ИБП DEXP CEE-E 850 VA.

В таблице 3 можно ознакомиться с ценой оборудования для рабочих станций бухгалтера без учёта ПО. Коммерческое предложение магазина можно увидеть в приложении А, рисунок А.1.

Таблица 3 – Стоимость оборудования бухгалтера и директора.

Оборудование	Название	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.
Процессор	AMD Ryzen 3 pro 3200G	2	9499	18998
Материнская плата	Asrock AM4 A320 A320M	2	5199	10398
Корпус	Midtower DEXP DC-101B	2	1799	3598
Видеокарта	PCE-E Palit GeForce GT 1030 LP	2	6799	13598
Кулер	Aerocool Verkho A-3P	2	499	998
ОЗУ	DIMM DDR4 8192MB Radeon R7 Perfomance	2	3299	6598
Твердотельный накопитель	SSD M.2 250GB	2	3299	6598
Блок Питания	Aerocool VX Pllus 500w	2	2199	4398
ИБП	DEXP CEE-E 850VA	1	3150	3150
Монитор	Acer 27`` EH273bix	2	10399	20798
Мышь	Qumo Office Collage	2	89	178
Клавиатура	Oklick 120M	2	450	900
Термопаста	Aerocool Baraf 1g	2	250	500
Кабель	HDMI-GDMI 2m	2	650	1300
Привод	SATA DVD ROM	2	1150	2300
Итог:				94310

3.2 Сборка рабочей станции для инженера и мастера

Инженеры будут работать с чертежами в программе Autodesk AutoCAD. Базовые и рекомендуемые требования к системе можно посмотреть на сайте производителя [5] и на рисунке Б.1. Исходя из этого был выбран мощный 8-ядерный процессор AMD Ryzen 7 2700X BOX, в комплекте с охлаждением процессора. Материнская плата Asrock B450 имеет сокет AM4 и поддерживает использование данного процессора. Видеокарта KFA2 GeForce GTX 1050 Ti объемом видеопамати 4ГБ, обладает пропускной способностью 112 Гбайт/сек и совместима с DirectX 12. Оперативная память Goodram [IR-X2666D464L16S/8GB] имеет объем 8 ГБ, для более комфортабельной работы двух штук на один компьютер будет достаточно. SSD M.2 A-Data XPG обладает объемом 512 ГБ. Всё это обеспечит комфортную работу в программе AutoCAD.

В таблице 4 можно ознакомиться с ценой оборудования для рабочих станций инженера и мастера без учёта ПО. Коммерческое предложение магазина можно увидеть в приложении А, рисунок А.2.

Таблица 4 – Стоимость оборудования мастера и инженеров.

Оборудование	Название	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.
Процессор	AMD Ryzen 7 2700X BOX	28	17699	495572
Материнская плата	Asrock AM4 B450	28	5599	156772
Корпус	Midtower DEXP DC-102B	28	1799	50372
Видеокарта	PCI-E KFA2 GeForce GTX 1050TI	28	18499	517972
ОЗУ	DIMM DDR4 8192MB Goodram IRDM	56	3699	207144
Твердотельный накопитель	SSD M.2 512ГБ	28	5199	145572
Блок питания	Aerocool VX PLUS 600w	28	3199	89572
ИБП	DEXP CEE-E 850VA	15	3150	47250
Монитор	Acer 27`` EH273bix	28	10399	291172
Клавиатура	Smartbuy ONE	28	599	16772
Мышь	A4Tech Fstyler FG10	28	899	25172
Термопаста	Aerocool Baraf 1g	28	250	7000
Кабель	HDMI-GDMI 2m	28	650	18200
Привод	SATA DVD ROM	28	1150	32200
Итого:				2100742

3.3 Подбор сетевого оборудования и программного обеспечения.

Для создания полной рабочей сети необходимы: маршрутизатор, коммутатор, сетевой принтер, сетевое хранилище и определенная длина витой пары.

Выбор маршрутизатора пал на Huawei WS5200-20. Ведь наличие 3 LAN портов, работа по стандарту 802.11, поддержание частот 2,4 и 5 ГГц, отлично подходят к данной ЛВС. Беспроводная точка доступа выбрана D-Link DAP-1513 с максимальной пропускной способностью беспроводного соединения 300 Мбит и передачи данных по Ethernet 100 Мбит/сек. Маршрутизатор и точка доступа соединяется посредством витой пары Proconnect UTP 4-5е с длиной 25 метров. ИБП был выбран Dexp CEE-E 850 VA на 2 выходных разъема, поэтому в сети потребуется установить всего 17 таких приборов. По условию ЛВС должно присутствовать сетевое хранилище, где будут храниться заказы клиентов для предоставления к ним общего доступа. С этой целью было выбрано сетевое хранилище (NAS) Synology DS920+ и жесткий диск Toshiba P300 с объемом памяти в 4ТБ. Для возможности печати было выбрано лазерное МФУ HP Laser 137fnw с возможностью подключения в сеть посредством технологии Wi-Fi.

Операционная система была выбрана ОС Windows 10 Pro и антивирус Kaspersky Internet Security. Преимущество данного антивируса в его выгоде. Он может устанавливаться на пять устройств.

Для бухгалтера и директора были выбраны офисные приложения 1С: Бухгалтерия 8 для комфортабельной работы. Коммерческое предложение программного обеспечения представлено в приложении А, рисунок А.4. Для инженера и мастера – годовая подписка на AutoCAD. Расчёт стоимости программного обеспечения представлен в таблице 5, примерная стоимость годовой подписки AutoCAD – приложение Б, рисунок Б.4.

Расчет стоимости сетевого оборудования представлен в таблице 6. Коммерческое предложение магазина ООО «ДНС Ритейл» представлено в приложении А, рисунок А.3.

Расчёт стоимости всей ЛВС представлен в таблице 7.

Таблица 5 – стоимость программного обеспечения.

Оборудование	Название	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.
Операционная система	Microsoft Windows 10 Pro 64bit	30	13399	401970
Антивирус	Kaspersky Internet Security 5pc/1year	6	3199	19194
Программное обеспечение	1С:Бухгалтерия 8	2	3799	7598
Программное обеспечение	AutoCAD 1 year	27	82744	2234088
Итого:				2662850

Таблица 6 – стоимость сетевого оборудования.

Оборудование	Наименование	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.
Маршрутизатор	Huawei WS5200-20	1	2199	2199
Точка доступа	D-link DAP-1513	1	2199	2199
Витая пара	ProConnect 25m	1	999	999
МФУ	HP Laser 137fnw	1	15399	15399
Сетевое хранилище	Synology Dist Station DS920+	1	54899	54899
Жесткий диск	Toshiba P300 5400rpm	1	7099	7099
Итого:				82794

Таблица 7 – Итоговая стоимость оборудования.

Разделы	Стоимость, руб.
Стоимость оборудования бухгалтера и директора	94310
Стоимость оборудования мастера и инженеров	2100742
Стоимость сетевого оборудования	82794
Стоимость программного обеспечения	2662850
Итого	4940696

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении данной работы была смоделирована ситуация разработки и настройки сети малого предприятия в программе Cisco Packet Tracer.

Таким образом, была разработана физическая и логическая топология ЛВС, подобрано сетевое оборудование и программное обеспечение, обоснован выбор и рассчитана общая стоимость оборудования.

В итоге, была создана локальная вычислительная сеть малого предприятия. Цель и задачи курсовой работы полностью выполнены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. (Система стандартов по информ., библи. и изд. делу). Минск, 2017. - 22 с.
2. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. - Минск, 1995. - 26 с.
3. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. - М.: Стандартинформ, 2005. - 20 с.
4. Интернет магазин цифровой и бытовой техники по доступным ценам. URL: <https://www.dns-shop.ru/> (дата обращения: 07.04.2021).
5. Требования к системе для AutoCAD 2020. URL: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/autocad/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/RUS/System-requirements-for-AutoCAD-2020-including-Specialized-Toolsets.html> (дата обращения: 07.04.2021)

Приложение А

Поставщик: ООО "ДНС Ритейл", ИНН:2540167061

690068, Приморский край, город Владивосток, Проспект 100-летия Владивостока, дом 155, корпус 3, офис 5, тел. 8-800-77-07-999



Предложение № E-14271898 от 08.04.2021

Адрес получения заказа: 190031, Санкт-Петербург, г, Санкт-Петербург, г, Адмиралтейский, р-н, Ефимова, ул, дом, т.

Основание: Отсутствует

№	Код	Наименование товара	Цена	Кол-во	*Скидка	Сумма
1	1653797	Процессор AMD Ryzen 3 PRO 3200G 3,6/4GHz, 4C/4T, 4Mb L3, DDR4-2933, GPU Radeon Vega 8 Graphics, TDP-65W, AM4, OEM [YD320BC5M4MFH]	9 499,00	1	0,00	9 499,00
2	1642078	Плата Asrock AM4 A320 A320M PRO4-F 4xDDR4 2xPCI-Ex16 HDMI/DVI/Dsub SATA3 2xM2 USB3.1 Type-C mATX	5 199,00	1	0,00	5 199,00
3	1132735	Корпус Midtower DEXP DC-101B, без БП	1 799,00	1	0,00	1 799,00
4	1125386	Видеокарта PCI-E Palit GeForce GT 1030 LP 2048MB 64bit GDDR5 [NE5103000646-1080F] DVI HDMI	6 799,00	1	0,00	6 799,00
5	1271885	Кулер AeroCool Verkho A-3P (Al, 2300 об/мин, 28.9 дБ, TDP-100W, 3-pin) AMD	499,00	1	0,00	499,00
6	1311732	Память DIMM DDR4 8192Mb PC19200 2400MHz AMD Radeon R7 Performance Series CL16 [R748G2400U2S-U]	3 299,00	1	0,00	3 299,00
7	1668635	Твердотельный накопитель SSD M.2 2280 250Gb A-Data Swordfish [ASWORDFISH-250G-C] TLC 3D NAND (R1800/W900MB/s) радиатор	3 299,00	1	0,00	3 299,00
8	1217710	БП Aerocool VX PLUS 500W (ATX 2.3, 120mm fan, 24+4+4, 3xSATA, PCI-E) [VX PLUS 500]	2 199,00	1	0,00	2 199,00
9	1687476	Монитор Acer 27" EH273bix [75Hz, 1920x1080, VA, 4ms, VGA, HDMI]	10 399,00	1	0,00	10 399,00
10	4781429	Клавиатура проводная Oklick 120M black USB	450,00	1	0,00	450,00
11	1365047	Мышь проводная Qumo Office Collage M65, 1000 dpi, USB, Black	89,00	1	0,00	89,00
12	1260750	Термопаста AeroCool Baraf 1g в шприце 1 гр [4710700955932]	250,00	1	0,00	250,00
13	1008282	Кабель HDMI (M) - HDMI (M), 2m, DEXP [STA-2013F020] вер. 1.4; Черный	650,00	1	0,00	650,00
14	1268580	ИБП DEXP CEE-E 850VA (линейно-интерактивный, 850VA, 2 роз CEE 7)	3 150,00	1	0,00	3 150,00
15	1038667	Привод SATA DVD±ROM Hitachi-LG(DH18NS61) Black DVD-18x, CD-48x	1 150,00	1	0,00	1 150,00
Итого			48 730,00р.			

Примечание: Сумма товара, указанная в настоящем предложении, может быть изменена поставщиком при его оплате покупателем на сумму скидки. Скидкой признается уменьшение стоимости товара на количество бонусов, накопленных участником программы ProZaPass или на сумму скидки по кредитному договору при приобретении товара в кредит (данная скидка не суммируется с другими) и/или на сумму скидки по иным маркетинговым акциям. Скидки не предоставляются при приобретении: страховки (договора страхования), карт оплат доступа и подарочных карт, иных товаров и услуг, если при продаже таких товаров/услуг не предусмотрено иное.

Всего наименований 15, на сумму 48 730,00р.

Сумма: Сорок восемь тысяч семьсот тридцать рублей 00 копеек



Для получения гарантийного обслуживания необходимо обратиться в сервисный центр, указанный в чеке, либо по адресу: (сохраняйте, пожалуйста, документы, выданные Вам при покупке)

Продолжение на странице: 2

Рисунок А.1 – Коммерческое предложение для рабочих станции бухгалтера и директора.

Поставщик: ООО "ДНС Ритейл", ИНН:2540167061

690068, Приморский край, город Владивосток, Проспект 100-летия Владивостока, дом 155,
корпус 3, офис 5, тел. 8-800-77-07-999



Предложение № E-14273566 от 08.04.2021

Адрес получения заказа: 190031, Санкт-Петербург, г. Санкт-Петербург, г. Адмиралтейский, р-н,
Ефимова, ул, дом, т.

Основание: Отсутствует

№	Код	Наименование товара	Цена	Кол-во	*Скидка	Сумма
1	1228140	Процессор AMD Ryzen 7 2700X 3,7/4,35GHz, 8C/16T, 16Mb L3, DDR4-2933, TDP-105W, AM4, BOX [YD270XBGAFOX]	17 699,00	1	0,00	17 699,00
2	1352445	Плата Asrock AM4 B450 B450M Pro4-F 4xDDR4 2xPCI-Ex16 HDMI/DVI/Dsub SATA3 2xM2 USB3 Type-C mATX	5 599,00	1	0,00	5 599,00
3	1182354	Корпус Midtower DEXP DC-102B, USB3.0, без БП	1 799,00	1	0,00	1 799,00
4	1604573	Видеокарта PCI-E KFA2 GeForce GTX 1050 Ti (1-Click OC) 4096MB 128bit GDDR5 [50IQH8DSQ31K] DVI HDMI DP	18 499,00	1	0,00	18 499,00
5	1217639	Память DIMM DDR4 8192Mb PC21300 2666MHz Goodram IRDM CL16 [IR-X2666D464L16S/8G]	3 699,00	1	0,00	3 699,00
6	1337443	Твердотельный накопитель SSD M.2 2280 512Gb A-Data XPG SX6000 Lite [ASX6000LNP-512GT-C] TLC 3D NAND (R1800/W1200MB/s)	5 199,00	1	0,00	5 199,00
7	1321135	БП Aerocool VX PLUS 600 RGB (ATX 2.3, APFC, 120mm fan, 24+4+4, 3xSATA, 2xPCI-E) [VX PLUS 600 RGB]	3 199,00	1	0,00	3 199,00
8	1687476	Монитор Acer 27" EH273bix [75Hz, 1920x1080, VA, 4ms, VGA, HDMI]	10 399,00	1	0,00	10 399,00
9	4716224	Клавиатура проводная Smartbuy ONE SBK-238U-K, Black, USB, мультимедиа	599,00	1	0,00	599,00
10	1392801	Мышь беспроводная A4Tech FStyler FG10 Black/Blue USB	899,00	1	0,00	899,00
11	1260750	Термопаста AeroCool Baraf 1g в шприце 1 гр [4710700955932]	250,00	1	0,00	250,00
12	1008282	Кабель HDMI (M) - HDMI (M), 2m, DEXP [STA-2013F020] вер. 1.4; Черный	650,00	1	0,00	650,00
13	1268580	ИБП DEXP CEE-E 850VA (линейно-интерактивный, 850VA, 2 роз CEE 7)	3 150,00	1	0,00	3 150,00
14	1038667	Привод SATA DVD±ROM Hitachi-LG(DH18NS61) Black DVD-18x, CD-48x	1 150,00	1	0,00	1 150,00
Итого			72 790,00р.			

Примечание: Сумма товара, указанная в настоящем предложении, может быть изменена поставщиком при его оплате покупателем на сумму скидки. Скидкой признается уменьшение стоимости товара на количество бонусов, накопленных участником программы ProZaPass или на сумму скидки по кредитному договору при приобретении товара в кредит (данная скидка не суммируется с другими) и/или на сумму скидки по иным маркетинговым акциям. Скидки не предоставляются при приобретении: страховки (договора страхования), карт оплат доступа и подарочных карт, иных товаров и услуг, если при продаже таких товаров/услуг не предусмотрено иное.

Всего наименований 14, на сумму 72 790,00р.

Сумма: Семьдесят две тысячи семьсот девяносто рублей 00 копеек



Для получения гарантийного обслуживания необходимо обратиться в сервисный центр, указанный в чеке, либо по адресу: (сохраняйте, пожалуйста, документы, выданные Вам при покупке)

Продолжение на странице: 2

Рисунок А.2 – Коммерческое предложение для рабочих станций мастера и инженеров.

Поставщик: ООО "ДНС Ритейл", ИНН:2540167061

690068, Приморский край, город Владивосток, Проспект 100-летия Владивостока, дом 155, корпус 3, офис 5, тел. 8-800-77-07-999



Предложение № E-14274984 от 08.04.2021

Адрес получения заказа: 190031, Санкт-Петербург, г. Санкт-Петербург, г. Адмиралтейский, р-н, Ефимова, ул, дом, т.

Основание: Отсутствует

№	Код	Наименование товара	Цена	Кол-во	*Скидка	Сумма
1	1387906	Маршрутизатор Huawei WS5200-20 3x10/100/1000Base-T + 802.11ac (300+867Mbit/s) + 1xWAN, двухдиапазонный	2 199,00	1	0,00	2 199,00
2	0188187	Точка доступа D-Link DAP-1513 4x10/100Base-TX + 802.11n/g/b (до 300Mbit/s), двухдиапазонная	2 199,00	1	0,00	2 199,00
3	1159690	Кабель ProConnect (Витая пара U/UTP/4 пары/0,50 mm/CU/кат. 5e/однот./Indoor/ 25 m/box/(Серый))	999,00	1	0,00	999,00
4	1365740	МФУ HP Laser 137f/nw	15 399,00	1	0,00	15 399,00
5	1268580	ИБП DEXP CEE-E 850VA (линейно-интерактивный, 850VA, 2 роз CEE 7)	3 150,00	1	0,00	3 150,00
6	4704859	Сетевое хранилище Synology Disk Station DS920+ (0Tb, 4bay, Celeron J4125 4x2.0GHz, 4Gb DDR4, 2xGLAN, 2xUSB3.0, eSATA)	54 899,00	1	0,00	54 899,00
7	1613224	Жесткий диск SATA-3 4TB Toshiba P300 5400rpm [HDWD240UZSVA] Cache 128MB	7 099,00	1	0,00	7 099,00
Итого			85 944,00р.			

Примечание: Сумма товара, указанная в настоящем предложении, может быть изменена поставщиком при его оплате покупателем на сумму скидки. Скидкой признается уменьшение стоимости товара на количество бонусов, накопленных участником программы ProZaPass или на сумму скидки по кредитному договору при приобретении товара в кредит (данная скидка не суммируется с другими) и/или на сумму скидки по иным маркетинговым акциям. Скидки не предоставляются при приобретении: страховки (договора страхования), карт оплат доступа и подарочных карт, иных товаров и услуг, если при продаже таких товаров/услуг не предусмотрено иное.

Всего наименований 7, на сумму 85 944,00р.

Сумма: Восемьдесят пять тысяч девятьсот сорок четыре рубля 00 копеек



Рисунок А.3 – Коммерческое предложение для сетевого оборудования.

Поставщик: ООО "ДНС Ритейл", ИНН:2540167061

690068, Приморский край, город Владивосток, Проспект 100-летия Владивостока, дом 155, корпус 3, офис 5, тел. 8-800-77-07-999



Предложение № E-14275331 от 08.04.2021

Адрес получения заказа: 190031, Санкт-Петербург, г. Санкт-Петербург, г. Адмиралтейский, р-н, Ефимова, ул, дом, т.

Основание: Отсутствует

№	Код	Наименование товара	Цена	Кол-во	*Скидка	Сумма
1	1023646	Лицензия Microsoft Windows 10 Professional 64-bit Russian DSP OEI DVD (OEM) [FQC-08909]	13 399,00	1	0,00	13 399,00
2	0170656	ПО Kaspersky Internet Security 5 ПК/1 год [KL1941RBEFS, KL1939RBEFS]	3 199,00	1	0,00	3 199,00
3	0300678	ПО 1С:Бухгалтерия 8 [4601546023056/4601546041661]	3 799,00	1	0,00	3 799,00
Итого			20 397,00р.			

Примечание: Сумма товара, указанная в настоящем предложении, может быть изменена поставщиком при его оплате покупателем на сумму скидки. Скидкой признается уменьшение стоимости товара на количество бонусов, накопленных участником программы ProZaPass или на сумму скидки по кредитному договору при приобретении товара в кредит (данная скидка не суммируется с другими) и/или на сумму скидки по иным маркетинговым акциям. Скидки не предоставляются при приобретении: страховки (договора страхования), карт оплат доступа и подарочных карт, иных товаров и услуг, если при продаже таких товаров/услуг не предусмотрено иное.

Всего наименований 3, на сумму 20 397,00р.

Сумма: Двадцать тысяч триста девяносто семь рублей 00 копеек



Рисунок А.4 – Коммерческое предложение для программного обеспечения.

Приложение Б

Требования к системе для AutoCAD 2021 со специализированными инструментариями (Windows)	
Операционная система	64-разрядная версия Microsoft® Windows® 8.1 и Windows 10. Сведения о поддержке см. в политике жизненного цикла поддержки продукта Autodesk.
Процессор	Базовые требования: процессор с тактовой частотой 2,5–2,9 ГГц Рекомендуется: процессор с тактовой частотой выше 3 ГГц Несколько процессоров: поддерживаются приложением
Память	Базовые требования: 8 ГБ Рекомендуется: 16 ГБ
Разрешение экрана	Стандартные мониторы 1920 x 1080 с полноцветным режимом True Color Мониторы с высоким разрешением, включая 4K Разрешение до 3840 x 2160 поддерживается в 64-разрядной версии ОС Windows 10 (с соответствующим видеоадаптером)
Видеоадаптер	Базовые требования: графический процессор с объемом видеопамати 1 ГБ и пропускной способностью 29 Гбит/с, совместимый с DirectX 11 Рекомендуется: графический процессор с объемом видеопамати 4 ГБ и пропускной способностью 106 Гбит/с, совместимый с DirectX 11
Место на диске	7 ГБ
Сеть	Развертывание осуществляется с помощью мастера развертывания. На сервере лицензий и всех рабочих станциях, на которых будут работать приложения, использующие сетевое лицензирование, должен быть запущен протокол TCP/IP. Допустимо использовать стек протоколов TCP/IP как от Microsoft®, так и от Novell. На рабочих станциях могут использоваться основные реквизиты входа Netware или Windows. Кроме операционных систем, поддерживаемых приложением, сервер лицензий также может работать под управлением Windows Server® 2012 R2, Windows Server 2016 и Windows Server 2019.
Указывающее устройство	Совместимое с MS-мышью
.NET Framework	.NET Framework 4.8 или более поздней версии

Рисунок Б.1 – минимальные и рекомендуемые системные требования AutoCAD 2021

Характеристики Wi-Fi роутер Huawei WS5200-20

Заводские данные

Гарантия	36 мес.
Страна-производитель [?]	Китай

Общие параметры

Тип	Wi-Fi роутер
Модель	Huawei WS5200-20
Основной цвет	белый

Подключение к сети интернет (WAN)

Беспроводной выход в интернет	нет
Поддержка IPv6 [?]	нет

Параметры Wi-Fi

Wi-Fi	есть
Стандарт Wi-Fi [?]	5 (802.11ac) , 4 (802.11n)
Класс Wi-Fi [?]	AC1200
Максимальная скорость по частоте 2.4 ГГц [?]	300 Мбит
Максимальная скорость по частоте 5 ГГц [?]	867 Мбит
Количество диапазонов 5 ГГц [?]	1
Одновременная работа в двух диапазонах [?]	есть
Многопоточковая передача данных [?]	MU-MIMO
Тип и количество антенн [?]	внешняя несъемная x4
Коэффициент усиления антенны [?]	5 dBi
Безопасность соединения [?]	WPA-PSK , WPA2-PSK

Порты

Количество LAN портов [?]	3
Скорость передачи по проводному подключению [?]	1000 Мбит/сек
USB разъем	нет

Рисунок Б.2- технические характеристики маршрутизатора.

Характеристики МФУ лазерное HP Laser 137fnw

Заводские данные

Гарантия АСЦ	12 мес.
Страна-производитель	Китай

Общие характеристики

Тип	МФУ лазерное
Модель	HP Laser 137fnw
Код производителя	4ZB84A
Основной цвет	белый
Дополнительный цвет	серый
Функции устройства	копир, факс, сканер, принтер

Принтер

Технология печати	лазерная
Цветность печати	черно-белая
Максимальный формат	A4
Автоматическая двусторонняя печать	нет
Максимальное разрешение черно-белой печати	1200x1200 dpi
Скорость черно-белой печати (стр/мин)	20 стр/мин (A4)
Время выхода первого черно-белого отпечатка	8.9 сек
Максимальное разрешение цветной печати	нет
Скорость цветной печати (стр/мин)	нет
Время выхода первого цветного отпечатка	нет
Количество страниц в месяц	10000

Сканер

Оптическое разрешение сканера	600x600 dpi
Максимальный формат бумаги (сканер)	A4 (216x356)
Устройство автоподачи	есть
Емкость устройства автоподачи	40
Функции сканирования	WSD-сканирование, сканирование на компьютер

Рисунок Б.3 – технические характеристики лазерного МФУ.

Характеристики ИБП CyberPower UTC650E


Заводские данные	
Гарантия	12 мес.
Страна-производитель 	Китай
Общие параметры	
Тип	ИБП
Основной цвет	черный
Модель	CyberPower UTC650E
Вид	линейно-интерактивный
Питание	
Полная выходная мощность	650 ВА
Эффективная выходная мощность	360 Вт
Мин. входное напряжение	165 В
Макс. входное напряжение	290 В
Мин. входная частота	45 Гц
Макс. входная частота	65 Гц
Стабильность выходного напряжения	± 10 %
Мин. выходная частота	49 Гц
Макс. выходная частота	61 Гц
Тип формы напряжения	модифицированная синусоида
Время работы	1 мин (270Вт)
Время переключения на батарею	4 мс
Виды защиты	автоматическая корректировка сетевого напряжения (AVR), защита от всплесков напряжения, от высоковольтных импульсов, от перегрузки
Разъемы	
Тип выходных разъемов питания	CEE 7 (евророзетка)
Количество выходных разъемов питания	2 x CEE 7 (евророзетка)
Количество выходных разъемов питания (UPS)	2
Интерфейсы	нет
Дополнительные разъемы	нет

Рисунок Б.4 – Технические характеристики сетевого накопителя.



ПО САПР: автоматизация проектирования,
инструментарий, веб- и мобильный доступ

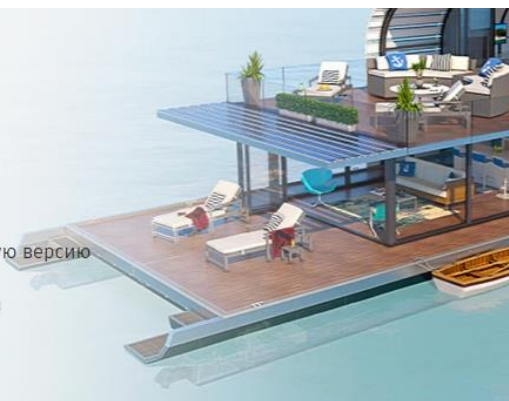
82 774 руб. /год

Просмотреть варианты цен



Скачать бесплатную пробную версию

Обратитесь к нашим специалистам по продажам. Предлагаются различные варианты финансирования. +7 (495) 134-99-72



Приобрести AutoCAD

ВАРИАНТЫ

223 401 руб. /с оплатой каждые 3 года

Лучшая цена

82 774 руб. /с оплатой каждый год

10 236 руб. /с оплатой каждый месяц

ОБЩАЯ СУММА

82 774 руб. /год

Экономия 33% по сравнению с ценой за месяц

ДОБАВИТЬ В КОРЗИНУ



30-дневная гарантия возврата стоимости годовых подписок



Рисунок Б.5 – Пример стоимости AutoCAD на 07.04.2021