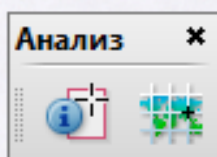


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»



(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ФИЛИАЛ ПГУПС

Одобрена цикловой комиссией
преподавателей специальности № 09.02.02

«Утверждаю»

Начальник УМО

Компьютерные сети

Председатель цикловой комиссии:

А.В. Калько А.В. Калько

М.М. Капанова / Капанова М.М.

«23» 06 2017 г.

«23» 06 2017 г.

Методические рекомендации
по выполнению дипломного проекта

**Тема: Проектирование локальной вычислительной сети
многоэтажного здания**

Специальность: 09.02.02. Компьютерные сети.

базовая подготовка среднего профессионального образования

Петрозаводск

2017 г

Пояснительная записка

В связи с возросшей ролью информатизации производственных, образовательных и общественных институтов в новых экономических условиях, растет необходимость в повышении компетентности и профессионализма специалистов, выпускаемых учебным заведением по специальности 09.02.02 .

Дипломное проектирование (ДП) является завершающим этапом обучения, позволяющим систематизировать, расширить и закрепить теоретические и практические знания и навыки, полученные студентом в процессе обучения, а также определить уровень его компетентности при выполнении функциональных обязанностей в соответствии с полученной специальностью.

Целью дипломного проектирования является закрепление и расширение теоретических и практических знаний студента, который должен показать способность и умение применять теоретические положения изучаемых в колледже дисциплин и передовые достижения науки и техники; грамотно, самостоятельно и творчески решать задачи; четко и логично излагать свои мысли и решения; анализировать полученные результаты и делать необходимые выводы.

Задачей дипломного проектирования является самостоятельное выполнение студентом теоретической и практической работ, характерных для техника по специальности 09.02.02 . Студент при этом должен показать свой уровень подготовки, умение выбрать и обосновать решение стоящих перед ним проблем, навыки работы с технической и справочной литературой, умение применять вычислительную технику в своей деятельности.

К дипломному проектированию допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей, полностью завершившие теоретический курс обучения.

Темы дипломного проектирования должны отвечать одной или нескольким профессиональным компетенциям специальности 09.02.02:

ПК 1.1.Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети. ПК

1.2.Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.3.Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.

ПК 1.4. Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.

ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.

ПК 2.1. Администрировать локальные вычислительные сети и принимать меры по устранению возможных сбоев.

ПК 2.2. Администрировать сетевые ресурсы в информационных системах.

- ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.
- ПК 2.4. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.
- ПК 3.1. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.
- ПК 3.2. Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.
- ПК 3.3. Эксплуатация сетевых конфигураций.
- ПК 3.4. Участвовать в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности компьютерной сети, выполнять восстановление и резервное копирование информации.
- ПК 3.5. Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль поступившего из ремонта оборудования.
- ПК 3.6. Выполнять замену расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определять устаревшее оборудование и программные средства сетевой инфраструктуры.

Оформление дипломного проекта.

Дипломный проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Объем пояснительной записки должен быть в пределах (25-40) страниц машинописного текста (40-70 страниц рукописного текста); графической части - 3-5 листов формата А 3.

Оформление должно соответствовать действующим ГОСТам и требованиям ЕСКД.

Материал пояснительной записки располагается в такой последовательности: титульный лист, задание на дипломный проект, отзыв руководителя, рецензия, расчетная и описательная части, заключение, перечень использованной литературы, оглавление.

При использовании расчетных таблиц, графиков и формул, а также нормативных материалов в тексте расчетно-пояснительной записки должны быть сделаны ссылки на соответствующие источники, кроме того, расчетные таблицы, графики и формулы должны быть пронумерованы.

1. Общая часть

1.1 Характеристика и назначение здания

Данная часть должна включать характеристику и общие сведения о здании в котором проектируется СКС.

1.2 Техническая и эксплуатационная характеристика здания в котором проектируется СКС.

В этом разделе дипломного проекта должны быть описаны:

- структура кабельной системы (магистральной, горизонтальной и вертикальной);
- требования к эксплуатации и безопасности сети в целом и отдельных ее элементов;
- ведомость ссылочных документов и используемых стандартов.

Описание структуры кабельной системы должно содержать полное и сокращенное наименование системы с указанием количества устанавливаемых портов на каждом этаже и в системе в целом.

Например,

«Проектируемая система имеет полное название: локальная вычислительная сеть Муниципального образовательного учреждения «Суоярвская средняя общеобразовательная школа» и имеет сокращенное обозначение системы: ЛВС МОУ Суоярвская СОШ.

Настоящее техническое задание описывает задачу построения локальной вычислительной сети многоэтажного здания на 104 порта. На 1 этаже планируется установка 48 портов, на 2 этаже - 56 портов. Здание расположено по адресу: РК, г. Суоярви, ул. Победы, д.40».

Таблица демонстрирует идентификацию подключения сетевых розеток с 1 по 15, расположенные в разных кабинетах. Сетевые розетки RJ-45 с 1 по 6 подключены в коммутатор N 2 и занимают в нём с 1 по 6 позицию.

Сетевые розетки с 7 по 15 подключены в 16-портовый коммутатор N 1, например, с целью объединения их в одну рабочую группу, расположенную на одном из этажей. Как правило, из последнего порта коммутатора следует 1 подключение либо в следующий коммутатор, либо непосредственно в серверную.

На данном примере видно, что из 16 порта коммутатора N 1 идет одно подключение в 7 порт 24-портового коммутатора N 2. Далее, из последнего 24 порта коммутатора N 2 идет подключение в 1 порт патч/панели N 1 и коммутатора N 3, установленные в серверной.

Таким образом, логически последовательно представлена схема идентификации и подключения сетевых розеток к активному и пассивному оборудованию.

Также из таблицы видно, сколько портов остаются свободными для расширения. Например, 16-портовый коммутатор N 1 имеет свободными с 10 по 15 порт, а 24-портовый коммутатор N 2 имеет на расширение с 8 по 23 порт.

Таблица соединений и подключений сетевого оборудования

№ розетки/№ кабинета	№ порта в коммут. / № коммут.	№ порта в коммут. / № коммут.	КОММУТАЦИОННАЯ (СЕРВЕРНАЯ)	
			№ порта в патч-панели / № патч-панели	№ порта/ № коммутатора
1/11		1/2		
2/21		2/2		
3/12		3/2		
4/4		4/2		
5/7		5/2		
6/9		6/2		
7/15	1/1			
8/16	2/1			
9/16	3/1			
10/16	4/1			
11/17	5/1			
12/17	6/1			
13/18	7/1			
14/25	8/1			
15/25	9/1			
	16/1			
		7/2		
		24/2	1/1	1/3

2. Специальная часть

Специальная часть дипломного проекта включает в себя рассмотрение таких вопросов как:

Описание технических характеристик кабельной системы;

Описание и обоснование выбранной топологии сети и ее подсистем;

Разработка и создание технических чертежей: схем этажей здания, горизонтальной и вертикальной кабельной подсистем, схемы расположения оборудования в телекоммуникационном шкафу;

Описание соединений и подключений в сети;

Расчет длины витой пары;

Выполнение расчетных задач по разбиению адресного пространства;

Подбор пассивного и активного сетевого оборудования;

Описание программного обеспечения;

Описание системы бесперебойного питания элементов сети.

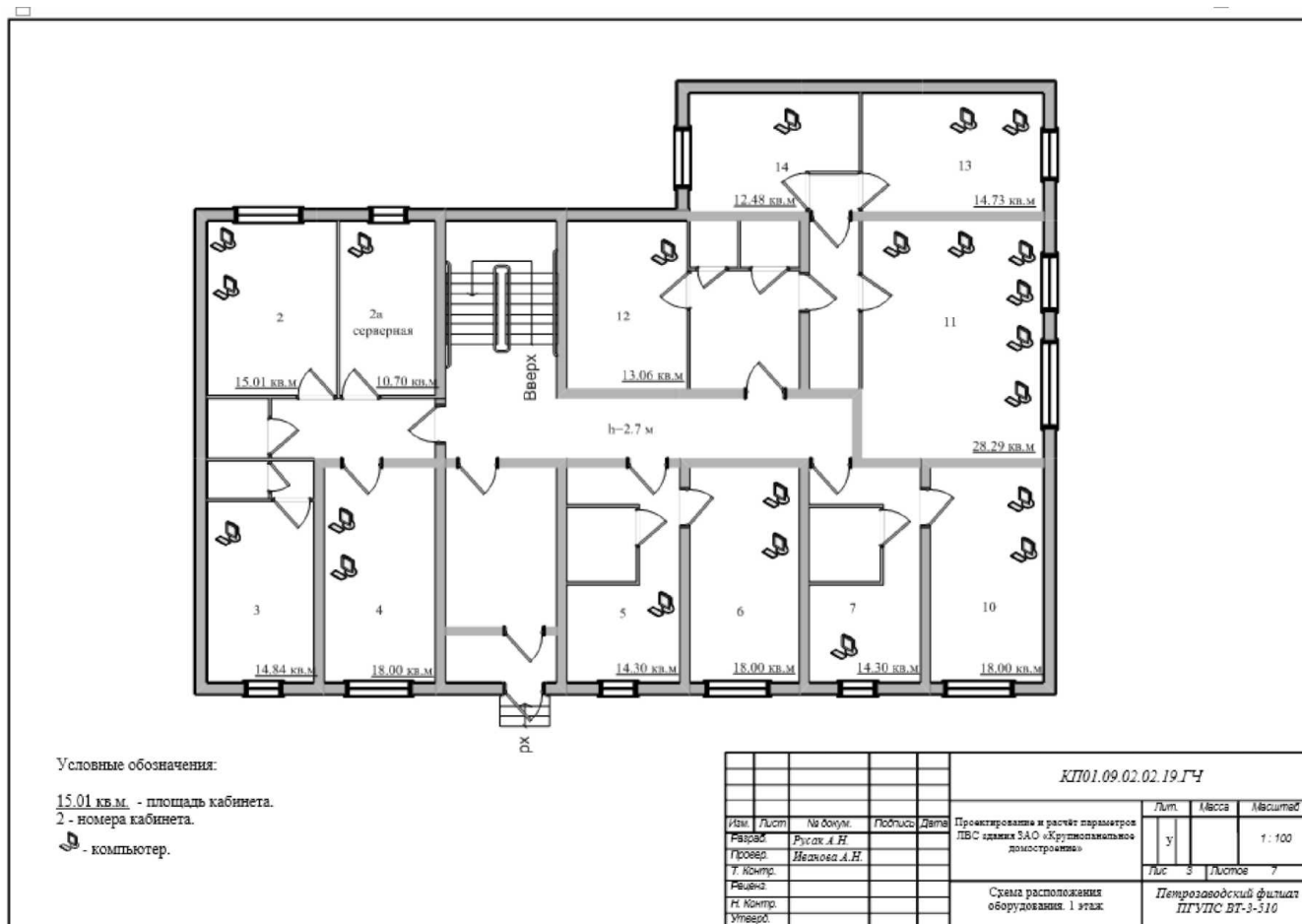
Описание технических характеристик кабельной системы включает в себя определение ёмкости горизонтальной кабельной системы с указанием количества устанавливаемых портов в целом и на каждом этаже в отдельности. Также определяется количество двухпортовых и однопортовых розеток и количество на возможное расширение системы (модернизации или наращивания сети).

Описание и обоснование выбранной топологии сети и ее подсистем подразумевает детальное описание всей системы, что с чем последовательно соединяется, каким образом подключается, какие технологии передачи данных используются и какое оборудование для этого используется.

В данном подразделе рекомендуется начать рассмотрение сети с описания горизонтальной кабельной системы этажей и закончить вертикальной кабельной системой. Если необходимо описать магистральную подсистему, то лучше всего выполнить ее в виде графической части.

Например, ниже можно ознакомиться с графической частью курсового проекта. Выполняются чертежи в векторных редакторах: MS Visio, ПО Компас или при наличии лицензии Autocad.

Обязательным условием является соблюдение масштабности, использования основных линий на чертежах и наличия условных обозначений, используемых в сети.



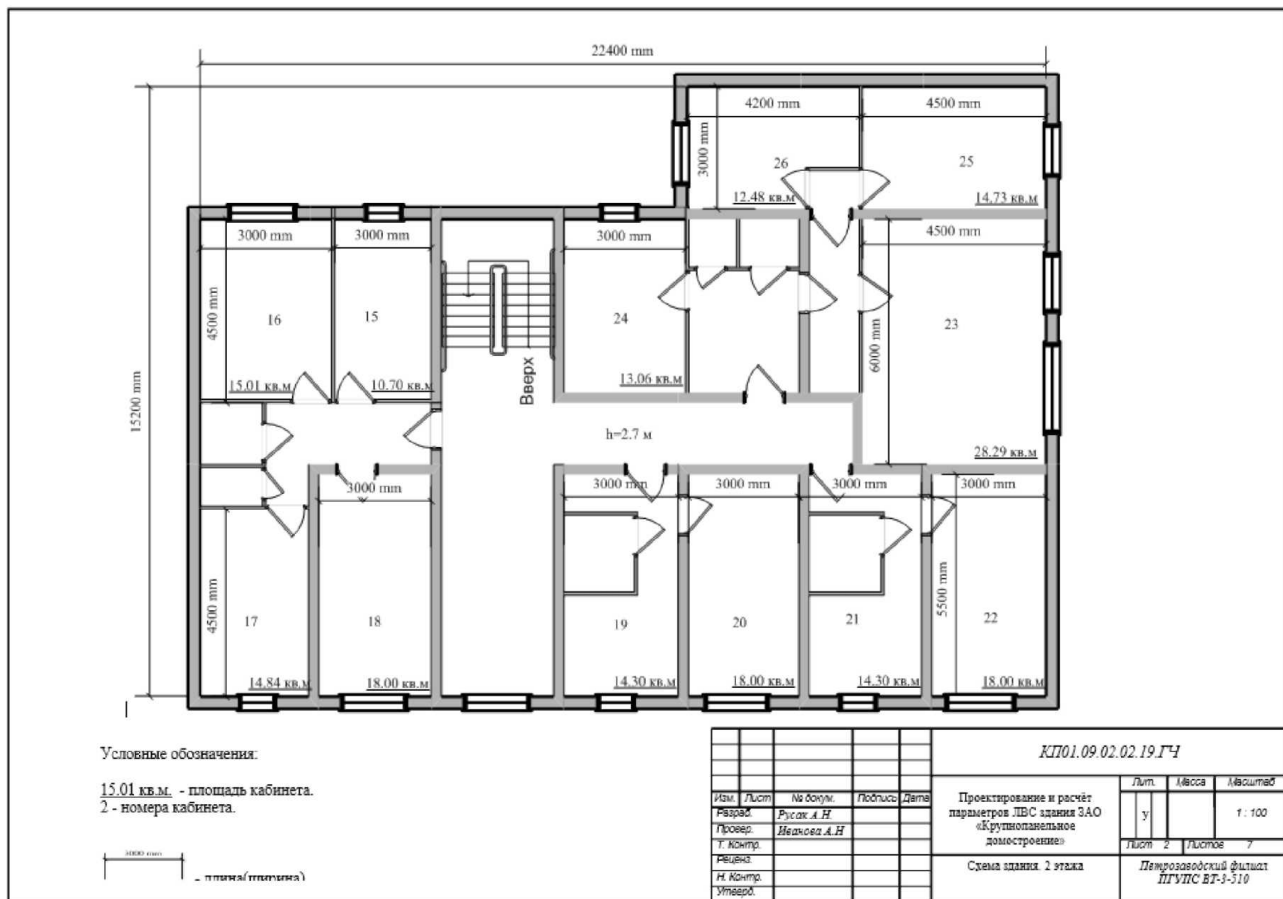


Рисунок 3 – Схема здания.2 этаж

Горизонтальная кабельная подсистема здания образуется кабелями витой пары между кроссовой (телекоммуникационной) здания и сетевыми розетками рабочих мест.

Все оборудование горизонтальной кабельной системы должно соответствовать требованиям: класса С стандарта ISO/IEC 11801:Ed.2, категории кабеля, стандарта ANSI/TIA/EIA568-B.2.1 и выполнено согласно стандартам ГОСТ 53245/52346.

При монтаже горизонтальной подсистемы используется витая пара категории 5е, одно- и двухпортовые сетевые розетки RJ-45, коммутационная панель. Прокладка кабеля в кабинетах и в коридоре осуществляется в коробе или кабель-канале. Также витую пару можно протягивается в фальш-потолке.

При описании элементов системы важно соблюдение требований стандартов на монтаж и проектировании системы.

При подборе помещения для кроссовой (телекоммуникационной) следует обратить внимание на площадь кабинета. Площадь для кроссовой должна быть не менее 12 кв.м.

Описывая устанавливаемое в кроссовой оборудование, необходимо указать их технические характеристики.

Например, кроссовая совмещена с аппаратной, расположена на 1 этаже в кабинете №2а. Площадь кабинета - 12,7 кв. м.

Коммутационное оборудование (1 коммутационная панель на 48 портов), активные сетевые устройства и ИБП, сетевые фильтры монтируются в 19" телекоммуникационный напольный шкаф НТ ШТП-С 33-68 В, ёмкостью 20U, глубиной 800 мм.

При расчете длины витой пары рекомендуется помнить об ограничении - не более 100 метров на одно соединение. При необходимости использования большей длины рекомендуется устанавливать сетевое оборудование для ретрансляции сигнала. Следует помнить, что если кабель имеет длину более 90-100 метров, амплитуда сигнала передачи данных начинает затухать.

По окончании выполнения монтажных работ заказчику предоставляется проект со всеми планами: план каждого этажа, план расположения оборудования, например, ПК, принтеров и т.д., план прокладки кабеля витой пары, план расположения оборудования в телекоммуникационном шкафу, кабельный журнал соединений и подключений и подписывается акт приема-сдачи.

Пояснительная записка должна содержать детализированные данные о проекте, описывать назначение системы, её функциональную емкость и особенности её построения.

Представление информации в кабельном журнале должно быть наглядным, легко читаемым, построчным, содержащим логическую (семантическую) связь соединения и подключение. Состоит журнал из схемы подключения всех коммутационных узлов участвующих в работе создаваемой ЛВС.

Планы расположения кабельной системы должны содержать подробные схемы с указанием типа кабеля, его количества, пути прокладки, нумерации всех типов сетевых розеток (однопортовые, двухпортовые).

Отображать на схеме расположение и идентификацию телекоммуникационных шкафов, телекоммуникационных стояков (для организации перехода с этажа на этаж), маркировку всех элементов, задействованных в кабельной системе: электрические щитки и пр.

Например, чертёж установки технических средств в телекоммуникационном шкафу должен содержать высоту занимаемого оборудования, размеры (в юнитах), название установленных технических средств и представлен в векторном формате листа А4.

Высота шкафа математически рассчитывается с учетом устанавливаемого в него оборудования. Оборудование в шкафу допускается изображать схематически.

Например, на рисунке 3 изображен коммутационный шкаф, высотой 33U (юнита). В данный коммутационный шкаф установлено оборудование, представленное в таблице 2. Формат данной таблицы позволяет наглядно определить высоту, на которой установлено сетевое оборудование и его производителя.

Следующим шагом при выполнении дипломного проекта является расчет адресного пространства. На что нужно обратить внимание, с чего нужно начинать разбиение сетевого пространства сети?

Ответив на нижеследующие вопросы можно решить данную задачу.

1. Сколько портов устанавливается в сети? - Ответ: 104 порта

2. Берем свободно используемое адресное пространство класса C, например, 192.168.0.0 и подбираем к данному IP-адресу маску так, чтобы данная маска выделила нам 1 подсеть на 104 порта. Таковой маской будет - 255.255.255.128

Число 128 из последнего октета является достаточным для 104 портов. Если вычесть из 128 количество устанавливаемых в нашей сети портов - 104, то еще 14 портов останется на расширение. Это дает возможность расширения для последующей модернизации сети. Итак,

Класс сети: C, количество подсетей: 1

Маска - 255.255.255.128

Перемножив IP-адрес 192.168.0.0 на маску 255.255.255.128 в двоичном коде - мы получим адрес нашей сети. В двоичной системе данные адреса равны:

192.168.0.0 - 11000000.10101000.00000000.00000000

255.255.255.128 - 11111111.11111111.11111111.10000000

Перемножаем поразрядно.

11000000.10101000.00000000.00000000

11111111.11111111.11111111.10000000 сетевой префикс 25 (25 ед. в маске)

11000000.10101000.00000000.00000000

В десятичной системе счисления данный IP-адрес равен 192.168.0.0

3. Следующий адрес 192.168.0.1 после адреса сети 192.168.0.0 будет являться первым используемым адресом.

4. Вспоминаем, что маска 255.255.255.128 выбрана таким образом, чтобы покрыть наши 104 порта. Следовательно, начиная адреса 192.168.0.1 по 192.168.0.104 будут принадлежать нашим устанавливаемым портам, а оставшиеся с 192.168.0.105 по 192.168.0.125 - на резерв или на расширение сети.

5. Адрес 192.168.0.127 будет ширококвещательным (помним, что ширококвещательный всегда число нечетное!).

Схематически разбиение адресного пространства может быть представлено в табличном виде, например:

Адрес сети: 192.168.0.0/25 (сетевой префикс 25 обозначает количество единиц в маске!). См. поразрядное умножение выше.

Маска 255.255.255.128

Используемые адреса для 104 портов - 192.168.0.1 - 192.168.0.104

Широковещательный адрес: 192.168.0.127

Адрес шлюза (либо 1-й, либо последний используемый адрес в сети):
192.168.0.126

Расширение: 192.168.0.105 - 192.168.0.125

3. Экономическая часть

Основной задачей экономической части дипломного проекта является описание спецификации используемого для монтажа сети оборудования, материалов и принадлежностей и расчет общей стоимости.

Для этого составляются две таблицы: таблица «Спецификация оборудования материалов и принадлежностей» и прайс-лист.

Фрагмент таблицы «Спецификация оборудования материалов и принадлежностей»

№	Производитель	Наименование оборудования	Тип	Кол-во	Ед. изм.	Прим.
<i>1. Пассивное сетевое оборудование</i>						
1	Siemon	Розетка 2 x STP RJ-45, cat 5e, белая				
			СТ	26	шт.	
2	Siemon	Розетка STP RJ-45, cat 5e, белая				
			СТ	11	шт.	
3	Siemon	Коннектор (100 шт. в упаковке)	RJ-45	2		
4	Элекор	Короб	40x16	200	м.	

Для наглядного представления все используемого оборудование необходимо классифицировать на:

1. Пассивное сетевое оборудование
2. Активное сетевое оборудование
3. Монтажное оборудование
4. Программное обеспечение

Фрагмент прайс-листа:

№	Производитель	Наименование оборудования	Кол-во	Ед. изм.	Цена за 1шт. (руб.)	Сумма (руб.)
<i>Монтажное и пассивное сетевое оборудование (материалы)</i>						
1	Telecom	Кабель cat 5e	5	м	3500	17 500
2	Siemon	Коннектор RJ-45 (100 в пачке)	2		190	380
3	Siemon	Розетка(двухпортовая)	26	шт.	205	5 330
4	Siemon	Розетка(однопортовая)	11	шт.	188	2 068
5	Элекор	Короб	400	м.	24	9 600
6	Molded	Патч-корд UTP, 0,5 м.	57	шт.	28	1 588
7	Molded	Патч-корд UTP, 1,5 м.	27	шт.	37	999
8	Hyperline	Патч-панель 19", 48 портов RJ-45	1	шт.	3 683	3 683

<i>Активное сетевое оборудование</i>						
9	D-link	Коммутатор 48-port UTP	2	шт.	17 000	34 000
10	TP-Link	Маршрутизатор		шт.	1 200	1 200
11	Ippon	Линейно-интерактивные ИБП		шт.	10 690	10 690
12	HT	Шкаф напольный 19", 20U		шт.	17 023	17 023
13	Nix	Модуль вентиляторный		шт.	2 560	2 560
14	Nix	Блок освещения		шт.	3 100	3 100
15	MOST RG	19"сетевой фильтр		шт.	920	920
16	Zpas	Стационарная полка		шт.	1 635	1 635
<i>Программное обеспечение</i>						
18	Microsoft	Windows Server 2008 R2	1	шт.	34 000	34 000
18	Kaspersky	Servers enterprise edition	1	шт.	14 490	14 490
	Microsoft	Microsoft Office 2013	1	шт.	13 802	13 802
	WinRaR	WinRaR	1	шт.	1 592	1 592
Общая стоимость						176 160

Таким образом, информация будет структурирована, понятна, доступна и содержать все самые необходимые данные для расчета затрат на монтаж локальной вычислительной сети. Фрагмент таблице представлен в табличной форме.

4. Охрана труда

Эргономика рабочего места при организации правильного использования ПК и компьютерной сети является неотъемлемой частью охраны труда.

Существуют общие эргономические требования для организации рабочего места пользователя ПЭВМ такие как: ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 122032-78, ГОСТ 22269-76.

Эти требования устанавливают основные параметры рабочего места, оснащенного монитором и учитывают особенность выполняемых работ.

Параметры рабочего места должны быть следующими:

Площадь аудитории, в которой будет проходить работа должна быть не менее 4,5 кв.м, а объем не менее 24 куб.метров.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе с монитором, позволять изменять позу с целью снижения напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления работающего согласно ГОСТ 12.2.032-78.

Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула или кресла должна быть полумягкой, с нескользящим, не электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнения.

Расстояние от глаз пользователя до экрана дисплея должно составлять 500-700 мм. Предпочтительным является расположение экрана перпендикулярно к линии зрения пользователя.

5. Рабочие места по отношению к световым проемам должны располагаться не ближе 3 метров так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

Согласно санитарным нормам и правилам, далее СНиП II-4-79, освещенность на горизонтальной плоскости рабочего места оператора ЭВМ должна составлять 400 Лк при высоте этой плоскости 0,8 м над полом.

Данные требования и правила требуется обязательно соблюдать при проектировании сети и расчете количества портов в кабинете.

Требования к организации рабочего места офисных работников офисных и сервисных организаций изложены в *СанПиН 2.2.2.542-96*, в которых регламентируется большое количество параметров при работе с видеодисплейными терминалами и персональными компьютерами.

Требования к организации работ с копировально-множительной техникой перечислены в *СанПиН 2.2.2.1332-03 (Санитарные Правила и Нормы)*

Общие рекомендации по пожарной и электробезопасности можно найти в *Типовой инструкции по охране труда при работе на персональном компьютере (ТОИ Р-45-084-01)*.

5. Реальная часть дипломного проекта выполняется по согласованию с руководителем дипломного проектирования.

6. Заключение.

Данная часть должна включать характеристику и общие сведения о проделанной работе в ходе дипломного проектирования, а также полученные результаты (объем работы, показатели).

Информационное обеспечение

Основная учебная литература:

1. Новожилов, Е. О. Компьютерные сети: Учеб. пособ. / Е. О. Новожилов, О. П. Новожилов. - Москва: Издательский центр "Академия", 2013. - 224 с.
2. Авдеев, В. А. Организация ЭВМ и периферия с демонстрацией имитационных моделей [Электронный ресурс] / В. А. Авдеев. – Москва: ДМК Пресс, 2014. - 708 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=58704
3. Ачилов, Р. Н. Построение защищенных корпоративных сетей [Электронный ресурс] / Р. Н. Ачилов. - Москва: ДМК Пресс, 2013. - 250 с. - URL: <http://e.lanbook.com/book/66472>
4. Бирюков, А. А. Информационная безопасность: защита и нападение [Электронный ресурс] / А. А. Бирюков. - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 434 с. - URL: <http://e.lanbook.com/book/93278>
5. Халл, Э. Инженерия требований. [Электронный ресурс] / Э. Халл, К. Джексон, Д. Дик. - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 218 с. - URL: <http://e.lanbook.com/book/93270>
6. Шевелев, Ю. П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): Учебное пособие / Ю. П. Шевелев, Л. А.

Писаренко, М. Ю. Шевелев. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 528 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5251

Дополнительная учебная литература:

1. iXBT.com: специализированный российский информационно-аналитический сайт [Электронный ресурс] - Москва, 2017. - URL: <http://www.ixbt.com/>
2. Адаменко, М. В. Основы классической криптологии: секреты шифров и кодов [Электронный ресурс] / М. В. Адаменко - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 296 с. - URL: <http://e.lanbook.com/book/82817>
3. Олифер, В. Введение в IP-сети: Информационно-аналитические материалы [Электронный ресурс] / Виктор и Наталья Олифер; Центр Информационных Технологий, 2015. - URL: <http://citforum.ru/nets/ip/contents.shtml>
4. Симмондс, К. Встраиваемые системы на основе Linux [Электронный ресурс] / К. Симмондс. - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 360 с. - URL: <http://e.lanbook.com/book/93579>
5. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность [Электронный ресурс] / В. Ф. Шаньгин. - Москва: ДМК Пресс, 2014. - 702 с. - URL: <http://e.lanbook.com/book/50578>
6. Журнал сетевых решений LAN
7. Системный администратор: Журнал

Приложение 1.

Ведомость ссылочных материалов

Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные		
ISO/IEC 11801.Ed.2	Стандарт "Информационная технология -универсальная (структурированная) кабельная система для зданий и территории заказчика."	
ГОСТ 34.601-90	Стандарт "Информационная технология. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем."	
ГОСТ 34.601-90	Стандарт "Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания."	
ISO 14763 - 1,2,3	Стандарты "Информационная технология. Реализация и эксплуатация кабельной системы в зданиях и на территории заказчика."	
ANSI/TIA/EIA-568-B.2.1	Стандарт телекоммуникационных кабельных систем коммерческих зданий. Часть 2. Симметричные электропроводные кабельные системы.	
ГОСТ Р 53245 - 2008	Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытания.	
ГОСТ Р 53246 - 2008	Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования.	

Приложение 2

Расчет длины витой пары

Номер Этажа	номер кабинета/пор	Длина кабеля до Switch 3	Длина кабеля до Switch 2	Длина кабеля до Switch 1	Длина кабеля до коммутационной панели.	
3	300/1		57.85			
	301/2		51.85			
	302/3		44.55			
	302/4					
	302/5					
	303/6		37.25			
	303/7					
	303/8					
	304/9		29.75			
	304/10					
	305/11		21.25			
	305/12					
	305/13					
	306/14		13.25			
	308/15	34.32				
	308/16					
	308/17					
	308/18					
	308/19					
	308/20					
	308/21					
	308/22					
	308/23					
	308/24					
	308/25					
	308/26					
	Switch 3-Switch 2		4.20			
	310/27		18.92			
	310/28					
	310/29					
	311/30		23.50			
	312/31		34.60			
	313/32		33.00			
314/33		45.46				
Switch 2-Switch 1				38.50	0.75	

Длина кабеля 3 этаж

489.00

Номер Этажа	номер кабинета/пор	Длина кабеля до Switch 3	Длина кабеля до Switch 2	Длина кабеля до Switch 1	Длина кабеля до коммутационной панели.
4	400/34			30.93	0.75
	401/35			25.69	0.75
	401/36			25.69	0.75
	402/37			15.63	0.75
	402/38			15.63	0.75
	402/39			28.53	0.75
	403/40			10.81	0.75
	403/41			10.81	0.75
	405/42			8.49	0.75
	405/43			8.49	0.75
	406/44			17.91	0.75
	407/45			26.76	0.75
	407/46			26.76	0.75
	407/47			32.51	0.75
	408/48			38.07	0.75
	408/49			45.62	0.75
	408/50			45.62	0.75
	409/51			48.74	0.75
	411/52			10.51	0.75
	411/53			10.51	0.75
	412/54			13.76	0.75
	412/55			13.76	0.75
	413/56			14.58	0.75
	414/57			18.9	0.75
	415/58			22.54	0.75

Длина кабеля 4 этаж

Полная длина кабеля

1075.00

586.00

Приложение 3

IP – адресация

Номер розетки	IP-адрес	примечание
1	192.168.19.1	
2	192.168.19.2	
3	192.168.19.3	
4	192.168.19.4	
5	192.168.19.5	резерв
6	192.168.19.6	
7	192.168.19.7	
8	192.168.19.8	резерв
9	192.168.19.9	
10	192.168.19.10	
11	192.168.19.11	резерв
12	192.168.19.12	
13	192.168.19.13	
14	192.168.19.14	
15	192.168.19.15	
16	192.168.19.16	резерв
17	192.168.19.17	
18	192.168.19.18	

19	192.168.19.19	
20	192.168.19.20	резерв
21	192.168.19.21	
22	192.168.19.22	
23	192.168.19.23	
24	192.168.19.24	
25	192.168.19.25	резерв
26	192.168.19.26	
27	192.168.19.27	
28	192.168.19.28	резерв
29	192.168.19.29	
30	192.168.19.30	
31	192.168.19.31	
32	192.168.19.32	
33	192.168.19.33	
34	192.168.19.34	
35	192.168.19.35	резерв
36	192.168.19.36	
37	192.168.19.37	
38	192.168.19.38	резерв
39	192.168.19.39	
40	192.168.19.40	
41	192.168.19.41	резерв
42	192.168.19.42	
43	192.168.19.43	резерв
44	192.168.19.44	

45	192.168.19.45	
46	192.168.19.46	резерв
47	192.168.19.47	
48	192.168.19.48	
49	192.168.19.49	резерв
50	192.168.19.50	
51	192.168.19.51	
52	192.168.19.52	резерв
53	192.168.19.53	
54	192.168.19.54	резерв
55	192.168.19.55	
56	192.168.19.56	
57	192.168.19.57	
58	192.168.19.58	