

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Ступинский филиал МАИ

Кафедра «Моделирование систем и информационные технологии»

Разработка проекта ЛВС организации

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ
ПО КУРСУ: «Сети и телекоммуникации»

Составитель: А. В. Челпанов

Москва 2018

Разработка проекта ЛВС организации / Сост.: А. В. Челпанов: Метод. указания. — М.: МАИ, 2018. — 36 с.

© А. В. Челпанов составление 2018

© МАИ, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Сети и телекоммуникации» предусмотрено Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Данные методические указания разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, а также рабочей программой дисциплины «Сети и телекоммуникации». Методические рекомендации составлены с целью оказания помощи студентам очной формы обучения при выполнении курсовой работы по указанной дисциплине.

Задачами методических рекомендаций являются:

- дать необходимые рекомендации по структуре курсовой работы и содержанию основных ее разделов;
- оказать помощь студентам в выборе темы, подборе литературы и практических материалов;
- дать необходимые рекомендации по обобщению и систематизации материала, оформлению аналитических таблиц, формулировке выводов.

Данные указания содержат пояснительную записку, общие положения по выполнению курсовой работы, структуру курсовой работы, оформление курсовой работы, защиту курсовой работы, критерии оценки защиты курсовой работы, приложения.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа – это углубленная исследовательская работа по учебной дисциплине, способствующая расширению кругозора, развитию мышления, изучению основных типов сетевых топологий, приемов работы в компьютерных сетях и принципов построения компьютерных сетей.

Выполнение курсовой работы является завершающим этапом изучения данной дисциплины.

Выполнение студентом курсовой работы по дисциплине проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по специальности, их применение при решении конкретных проблем в области компьютерных сетей и телекоммуникаций;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умения применять теоретические знания при решении поставленных профессиональных задач;
- формирования умения использовать справочную, нормативную и правовую документацию;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовки к итоговой государственной аттестации.

Выполнение курсовой работы целесообразно осуществлять в следующей последовательности: выбор темы; составление плана; анализ и обобщение информации; формулировка основных выводов; оформление курсовой работы; защита курсовой работы.

Курсовая работа включает изложение теоретического материала, согласно выбранной теме.

Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя специальных дисциплин. Руководитель курсовых работ проводит консультации, в ходе которых уточняет и утверждает рабочий план курсовой работы, дает рекомендации по использованию дополнительной литературы, практических материалов, рекомендует внести исправления и уточнения в содержание курсовой работы.

2. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2. 1. Тема курсовой работы

Темой курсовой работы по дисциплине «Сети и телекоммуникации» является «Разработка проекта ЛВС предприятия».

2. 2. Структура курсовой работы

По структуре курсовая работа (проект) практического характера состоит из:

- введения, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируются цели и задачи работы;
- основной части, которая обычно состоит из двух разделов; и первом разделе содержатся теоретические основы разрабатываемой темы; вторым разделом является практическая часть, которая представлена расчётами, графиками, таблицами, схемами и т. п.;
- заключения, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы;
- списка литературы;
- приложений.

Курсовая работа должна начинаться титульным листом. Титульный лист курсовой работы оформляется в строгом соответствии с требованиями (см. приложение 1).

После титульного листа следует содержание (лист не нумеруется). В нем содержится название разделов и подразделов с указанием страниц.

В содержании последовательно перечисляются названия структурных частей курсовой работы. Следует иметь в виду, что названия разделов содержания должны быть краткими и четкими, точно соответствовать логике содержания работы. Введение и заключение дополнительной расшифровки иметь не должны. Обязательным является указание страницы, с которых начинаются все пункты содержания. Заголовки в содержании должны в точности повторять заголовки, имеющиеся в тексте курсовой работы.

Введение является вступительной, наиболее показательной частью курсовой работы, в нем отражаются основные достоинства работы. Объем введения обычно занимает около 10% от общего объема курсовой работы.

Во введении отражается:

- актуальность и значимость выбранной студентом для исследования темы;
- объект и предмет исследования;
- цели и задачи курсового исследования;
- гипотеза исследования;
- методы исследования;
- предположение о результатах исследования (практическая значимость).

Актуальность следует определять как значимость, важность, приоритетность выбранной темы. Актуальность исследования надо подтвердить положениями и доводами в пользу научной и практической значимости решения проблем и вопросов, обозначенных в курсовой работе (проекте).

Например:

Актуальность данной работы определяется растущей популярностью сети интернет, ростом числа пользователей сети, количеством сервисов и возможностей. Всё это представляет большие требования к разработке и

выбору подходящего программного обеспечения, которое должно эффективно развиваться вместе с локальной компьютерной сетью.

Объект исследования — является тот факт, событие или явление, которое будет рассматриваться в курсовой работе.

Например:

Объект исследования является локальная компьютерная сеть.

Предмет исследования — это составляющая часть объекта исследования. Именно это является главной отличительной чертой предмета от объекта исследования.

Например:

Предмет исследования – структура и функции локальной компьютерной сети.

Цели и задачи исследования содержат формулировки основной цели, которая видится в решении основной проблемы, то есть тот результат, который нужно достичь в ходе исследования. В соответствии с основной целью следует выделить и несколько задач, решение которых необходимо для достижения цели.

Например:

Цель работы состоит в анализе структуры и функций программного обеспечения локальных компьютерных сетей.

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- *дать характеристику локальным компьютерным сетям.*
- *исследовать структуру и функции программного обеспечения локальных компьютерных сетей.*
- *определить критерии выбора операционной системы локальных компьютерных сетей.*

В самом общем смысле, гипотеза — это предварительное предположение (или начальная версия), подтверждение или опровержение которой является завершающим этапом курсовой работы. Гипотезу, сформулированную во введении нужно доказать или опровергнуть в заключении. Действительно важно знать, что главным свойством гипотезы является её проверяемость.

Проверяется (подтверждается, доказывается или опровергается) гипотезы при помощи, полученной в ходе исследования информации, анализа имеющихся знаний, логики (для теоретических работ).

Если работа имела практическую часть, то гипотеза проверяется на основе экспериментов, наблюдений, опросов и прочих эмпирических (практических) методов исследования, применённых в ходе написания курсовой работы.

Например:

Гипотеза: если применять программное обеспечение, которое соответствует всем требованиям, то можно будет выявить, насколько программное обеспечение повысит уровень развития локальных компьютерных сетей.

Методы исследования – способы достижения определенной цели, совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности. Для решения конкретных задач исследования применяется множество исследовательских методов, которые группируются по различным признакам. Так, по уровню проникновения в сущность проблемы методы разделяются на две группы:

1. Теоретические методы, служащие для изучения сущности изучаемого, раскрытия его внутренней структуры, источников происхождения, механизмов развития и функционирования. Назначение теоретических методов состоит не в том, чтобы установить факты и вскрыть внешние связи, а в том, чтобы объяснить, почему они существуют, чем обусловлено их существование, и выявить возможности их преобразования. К теоретическим методам исследования относятся: анализ, синтез, обобщение, интерпретация, классификация, сравнение и др.
2. Эмпирические методы, обеспечивающие накопление, фиксацию, классификацию и обобщение исходного материала. К эмпирическим методам исследования относятся: экономико-математические методы, анализ документов, метод математической обработки данных и др.

Например:

Методы исследования – сбор, обобщение, систематизация и анализ полученной информации.

Предположение о результатах исследования (практическая значимость) – это ответ на поставленные задачи исследования, а также выводы, предложения, практические рекомендации.

Объем введения не должен превышать 1-2 страницы.

Основная часть работы состоит из двух разделов.

В первом разделе рассматриваются нормативная база и методологические аспекты объекта исследований. Объем и содержание основных подразделов зависят от особенности темы, ее разработанности в теоретическом и методологическом плане, наличия нормативной базы. Например, по теме «Разработка проекта ЛВС предприятия» необходимо изложить общие сведения о характеристике локальных компьютерных сетей.

При изложении дискуссионных вопросов студент должен определить свое отношение к проблеме, согласиться с каким-либо автором или нет, обязательно аргументировать свою точку зрения. Изложение материала должно быть последовательным и логичным.

Раздел должен содержать вопросы документального оформления и учета соответствующей тематики. В нем должны быть примеры с пояснениями, примеры их практического применения. Каждый подраздел заканчивается выводом.

Объем первого раздела составляет 10-15 страниц.

Во втором разделе курсовой работы студент разрабатывает проект ЛВС в MS Visio согласно варианту, рассчитывает информационные потоки ЛВС, выбирает аппаратное обеспечение ЛВС, описывает настройки программного обеспечения ЛВС, выполняет настройки подключения к Интернет шлюза и клиентских ПК.

Излагаемые основные вопросы темы необходимо обязательно иллюстрировать примерами, первичными документами.

Так же студент должен предложить свои рекомендации и предложения по выбранному объекту исследования. В этом же разделе необходимо раскрыть вопрос техники безопасности. Каждый подраздел заканчивается выводом.

Объем второго раздела составляет 15-20 страниц.

В заключении размещаются итоги исследования, выводы, к которым пришел автор, рекомендации относительно возможностей практического использования материалов работы, дальнейшие перспективы изучения темы.

Важнейшее требование к заключению – его краткость и четкость. Рекомендуемый объем заключения – от 1 до 2 страниц.

Допускается построение текста заключения как перечня наиболее значимых выводов, имеющих в работе. Будет целесообразным соотнести сделанные в работе выводы с целями и задачами, которые автор сформулировал во введении.

Выводы, сформулированные в заключении, являются результатом проведенного исследования, поэтому они должны быть раскрыты и аргументированы в основной части. Нельзя формулировать выводы и предложения, по поводу которых в основной части исследование не проводилось.

Список литературы должен содержать перечень литературы. Расположение источников в списке:

1. Официальные документы: постановления, методические рекомендации и пр.
2. Статистические сборники.
3. Далее в алфавитном порядке по первым буквам фамилии авторов или названий учебников (если нет авторов).
4. Журналы, газеты.
5. Электронные ресурсы.

Допускается привлечение материалов и данных, полученных по

Интернет. В этом случае помимо названия и автора материала необходимо указать сайт и дату получения.

Поиск и отбор источников литературы является важным аспектом предварительной работы. Список используемых источников позволяет в значительной степени оценить качество исследования. Список литературных источников должен содержать не менее 5 наименований использованных источников. По каждому источнику указывают фамилию и инициалы автора, название труда, место издания, издательство, год издания, объем (количество страниц). В статьях, которые напечатаны в периодических изданиях, отмечаются фамилия и инициалы автора, название статьи или журнала, год издания и его номер или название и дата выпуска периодического издания.

При составлении списка использованной литературы следует строго придерживаться общепринятых стандартов ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления» (см. приложение 2).

В приложения следует включать вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

Одновременно к работе прилагаются в заполненном виде все относящиеся к теме вспомогательные материалы к основному содержанию курсовой работы, которые необходимы для повышения наглядности излагаемых вопросов и предложений. К ним относятся промежуточные расчеты, таблицы дополнительных цифровых данных, схемы электрические структурные, схемы построения сети и другие иллюстрации вспомогательного характера.

Курсовая работа должна быть написана на одной стороне листа белой бумаги формата А4 чёрным цветом чернил с соблюдением полей: левое –30 мм, правое –15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

В тексте Введение, каждый раздел Основной части, Заключение, Список используемой литературы и Приложения начинаются с новой страницы.

Названия разделов и подразделов должны полностью соответствовать их формулировке в Содержании работы. Заголовки разделов следует писать по центру прописными буквами. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Название подразделов следует писать строчными буквами по ширине с отступом 1,27, названия заголовков и подзаголовков выделяются жирным шрифтом.

Страницы нумеруются арабскими цифрами без точки внизу страницы по центру. Первая страница текста нумеруется цифрой 3 (после титульного листа и содержания). Титульный лист и содержание включаются в общую нумерацию страниц, но номер страницы на них не проставляется.

При оформлении приложений должна использоваться нумерация: Приложение 1, Приложение 2 и т. д. Нумерация Приложений соответствует порядку появления ссылок на них в тексте курсовой работы. В Содержании работы названия Приложений не указываются. Каждое новое Приложение начинается с новой страницы с указанием своего номера (в правом верхнем углу без выделения) и имеет название, отражающее его содержание (по центру полужирным шрифтом).

Ссылки на используемую литературу приводятся в квадратных скобках – проставляется номер в соответствии со списком литературы, например: [7]. Ссылки на несколько источников из списка проставляются в квадратных скобках через запятую: [7, 13, 15]. В случае цитирования указываются не

только номер источника из списка литературы, но и номер страницы, на которой изложен используемый материал. Номер источника и номер страницы разделяются знаком «точка с запятой», например: [7; 9] или [7, с. 9]. Приемлемы ссылки вида [7, с. 129-134; 10, с. 117-123].

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Таблицы в курсовой работе (проекте) располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте.

Нумерация таблиц должна быть сквозной в пределах раздела (подраздела) курсовой работы. Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над ее названием после слова «Таблица». Заголовок таблицы размещается над таблицей и выравнивается по центру строки, точка в конце заголовка не ставится. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу) слово «Таблица», номер и ее заголовок указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1».

Заголовки граф таблицы указываются в форме единственного числа, именительного падежа. Заголовки граф начинают с прописных букв полужирного начертания, а подзаголовки – со строчных. Если подзаголовки имеют самостоятельное значение, их начинают с прописной буквы. Если цифровые данные в графах таблицы имеют различную размерность, она указывается в заголовке каждой графы. Если все параметры, размещенные в таблице, имеют одну размерность, сокращенное обозначение единицы измерения помещают над таблицей. Если все данные в строке имеют одну размерность, ее указывают в соответствующей строке таблицы. Если цифровые или иные данные в графе таблицы не приводятся, то в графе ставят

прочерк. Текст в таблице печатается 12 кеглем Times New Roman, междустрочный интервал – 1, выравнивание текста по ширине.

Например:

Таблица 1

Спецификация

№ разъема	Маркировка кабеля	Расшифровка	Настройки интерфейса
1.	PC1	ПК1	Имя: eiu1 IP: 192.168.7.254
2.	PC2	ПК2	Имя: eiu2 IP: 192.168.7.2
3.	PC3	ПК3	Имя: eiu3 IP: 192.168.7.3
4.	PC4	ПК4	Имя: eiu4 IP: 192.168.7.4
5.	PC5	ПК5	Имя: eiu5 IP: 192.168.7.5
6.	PC6	-	-
7.	PC7	-	-

Формулы приводятся сначала в буквенном выражении, затем дается расшифровка входящих в них символов в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Формулы нумеруются в круглых скобках справа от нее арабскими цифрами. Нумерация формул должна быть сквозной в пределах раздела (подраздела) курсовой работы. При ссылке в тексте на формулу указывают в скобках ее порядковый номер, например (1).

Например:

$$Ч_{\text{н}} = \frac{T_{\text{об}}}{H_{\text{рв}}}, \text{ где} \quad (1)$$

$Ч_{\text{н}}$ – численность работников, необходима для выполнения сервисного обслуживания и текущего ремонта ПК;

$T_{\text{об}}$ – норма рабочего времени одного работника на планируемый год (2000 ч.);

$H_{\text{рв}}$ – общие затраты времени на работы по сервисному обслуживанию средств вычислительной техники.

Опечатки, описки и другие неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, не допускаются исправлять подчисткой или закрашиванием корректором и нанесением на том же месте исправленного текста машинописным способом или шариковой ручкой. Повреждения листов, помарки и следы неполного удаления прежнего текста не допускаются.

При написании текста работы не допускается применять:

- обороты разговорной речи, произвольные словообразования;
- иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- сокращения обозначений единиц измерения физических величин, если они употребляются без цифр;
- математические знаки без цифр;
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера (ГОСТ, ОСТ, СТП и другие).

Иллюстрированный материал (диаграммы, графики, схемы, документы, рисунки и т.д.) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. На все иллюстрации должны быть ссылки в работе. Иллюстрации должны быть пронумерованы и иметь названия под иллюстрацией. Название иллюстраций располагается по центру. Нумерация иллюстраций должна быть сквозной в пределах раздела (подраздела) курсовой работы.

Например:

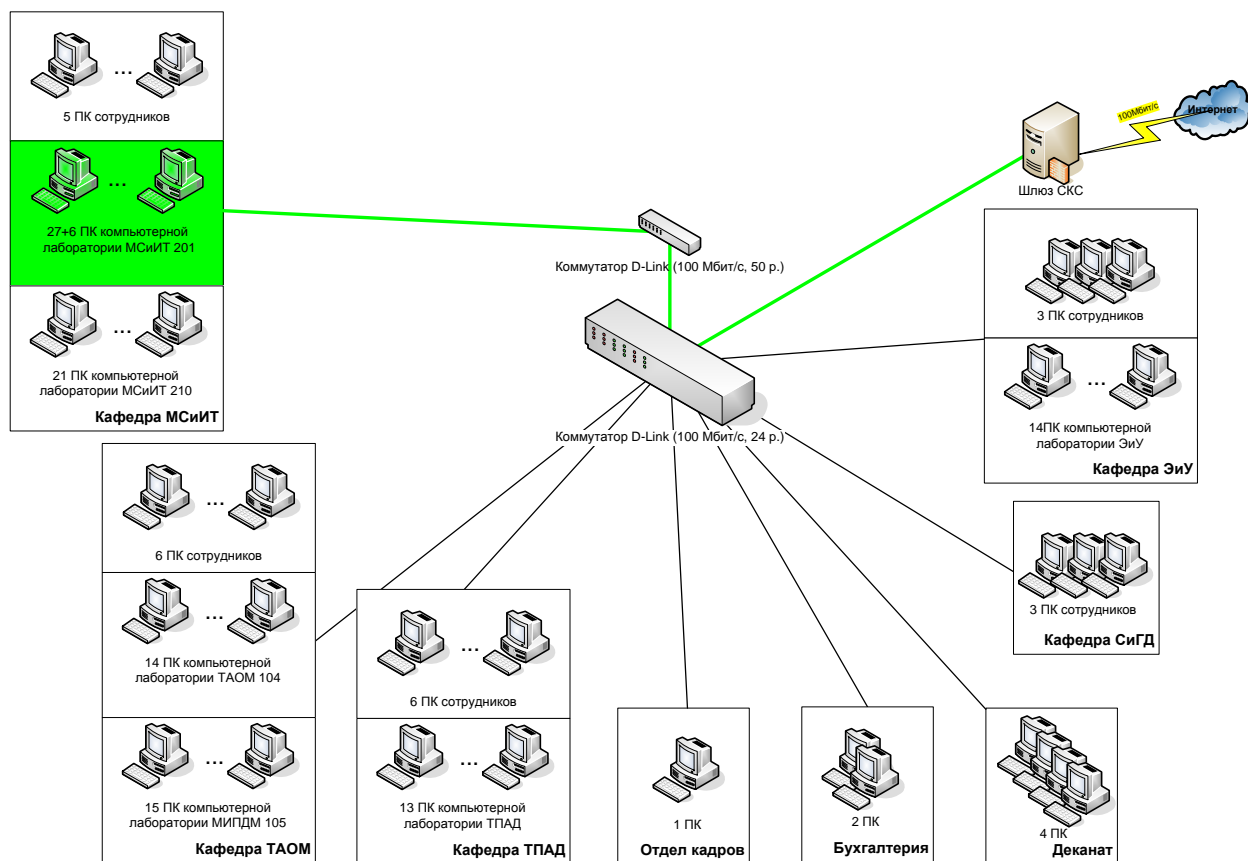


Рис. 1. Структурная схема ЛВС Ступинского филиала МАТИ

3. ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Защита курсовой работы является особой формой проверки его выполнения. Защита вырабатывает у студента умение обосновывать целесообразность принятых им решений.

На защиту отводится 20 минут, которые включают доклад студента (7-10 минут).

На защите студент кратко излагает содержание работы, используя заранее составленный текст или план-конспект, а также наглядные пособия (таблицы, схемы, мультимедийную презентацию и т. д.). Выступление должно содержать общую характеристику работы, которая включает в себя мотивы выбора темы, цели и задачи, объект и методы исследования, полученные результаты, обоснованные выводы, теоретическую и практическую значимость работы.

Выступление не должно включать теоретические положения, заимствованные из литературных или нормативных источников, так как они не являются предметом защиты. Особое внимание необходимо сосредоточить на собственных разработках.

При определении окончательной оценки по защите курсовой работы учитываются:

- доклад студента;
- ответы на вопросы;
- отзыв руководителя.

Студент вправе получить объяснение мотивов выставления оценки.

После защиты всех курсовых работ проводится заключительная беседа руководителя с группой студентов, на которой делается анализ качества выполненных курсовых работ, отмечаются недостатки организационного характера. Результаты защиты курсовых работ обсуждаются на заседаниях предметных комиссий.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Оценка 5 – «отлично»:

- выполнение курсовой работы в полном объеме;
- работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил;
- студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании;
- студент на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

Оценка 4 – «хорошо»:

- выполнение курсовой работы в полном объеме;
- работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил;
- студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя;
- студент на большинство вопросов дал правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Оценка 3 – «удовлетворительно»:

- выполнение курсовой работы в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов;
- студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически;
- студент на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Оценка 2 – «неудовлетворительно»:

- студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы.

5. Методический пример

Для курсового проектирования было выдано задание на проектирование ЛВС для предприятия так, чтобы все рабочие станции имели доступ к серверу на скорости не менее 100 Мб/сек и доступ в Интернет.

5.1. Проектирование ЛВС

Наша организация является типовой средней общеобразовательной школой. В качестве основных требований были выдвинуты:

- обеспечить доступ в интернет в каждом кабинете;
- произвести выбор сетевого оборудования;
- произвести расчет сметы затрат материалов и оборудования ЛВС;
- выполнить расчет информационных потоков.

Рассмотрим поэтажные планы здания и схемы размещения оборудования. В здании располагается 51 рабочая станция, 6 коммутаторов, 2 принтера, 2 точки доступа. Поэтажный план здания представлен на рис. 3-6. На рис. 7 представлена структурная схема ЛВС.

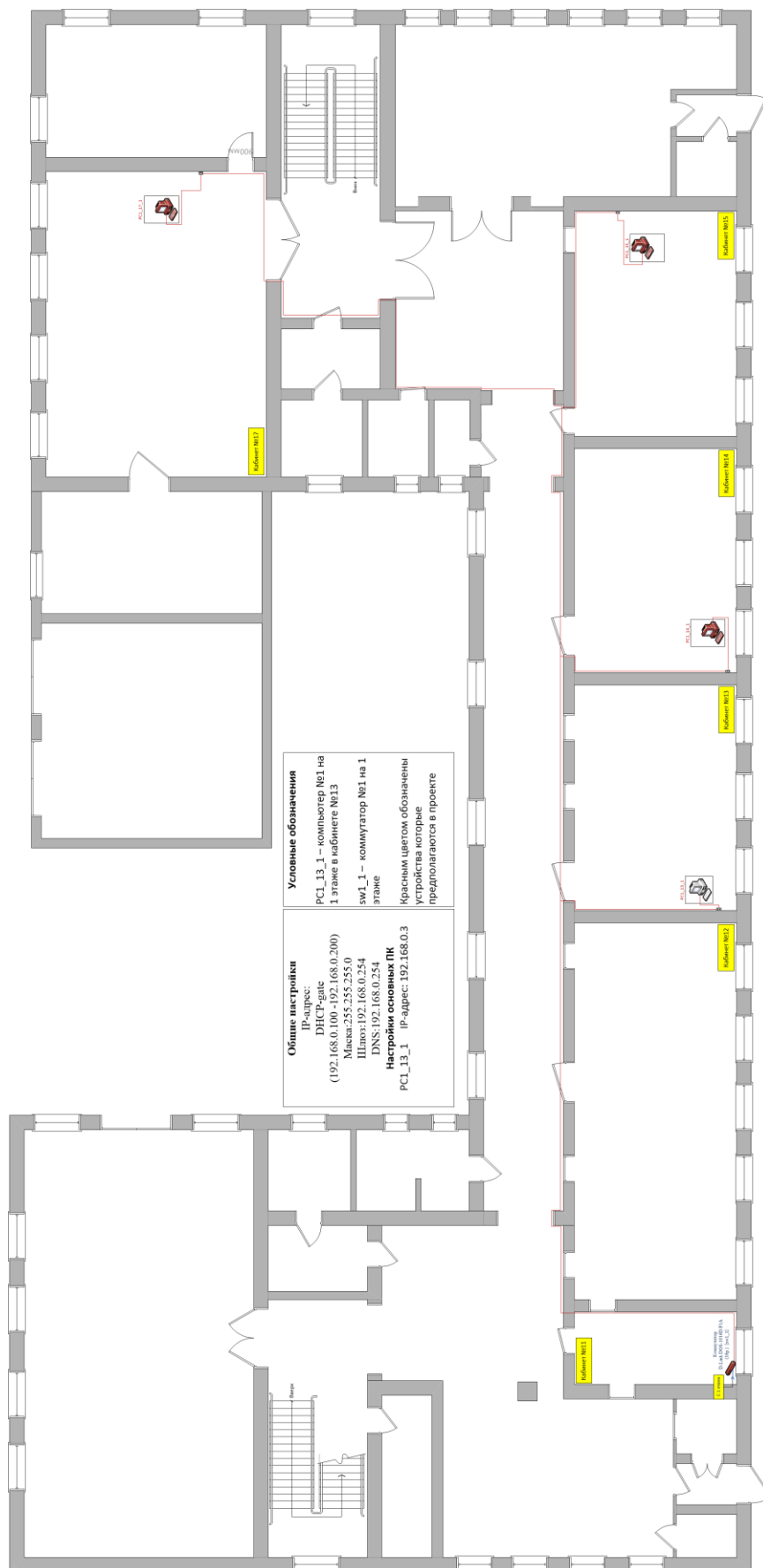


Рис. 3. Схема ЛВС 1 этаж.



Рис. 4. Схема ЛВС 2 этаж.

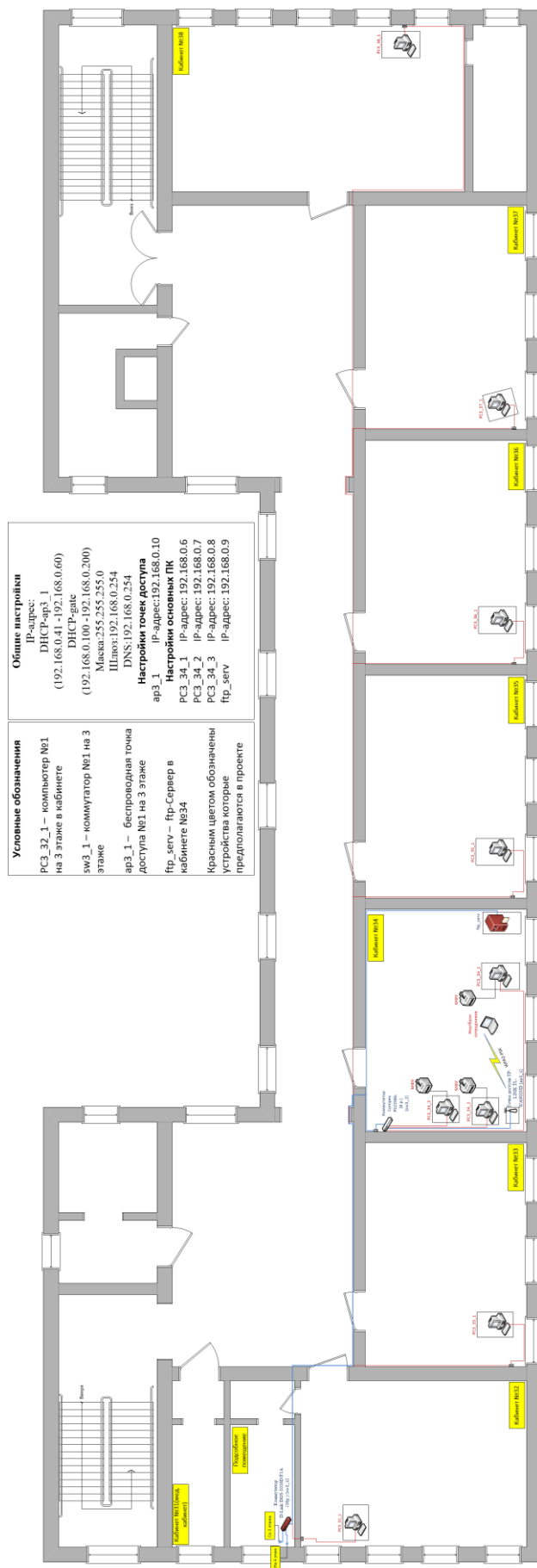


Рис. 5. Схема ЛВС 3 этаж.

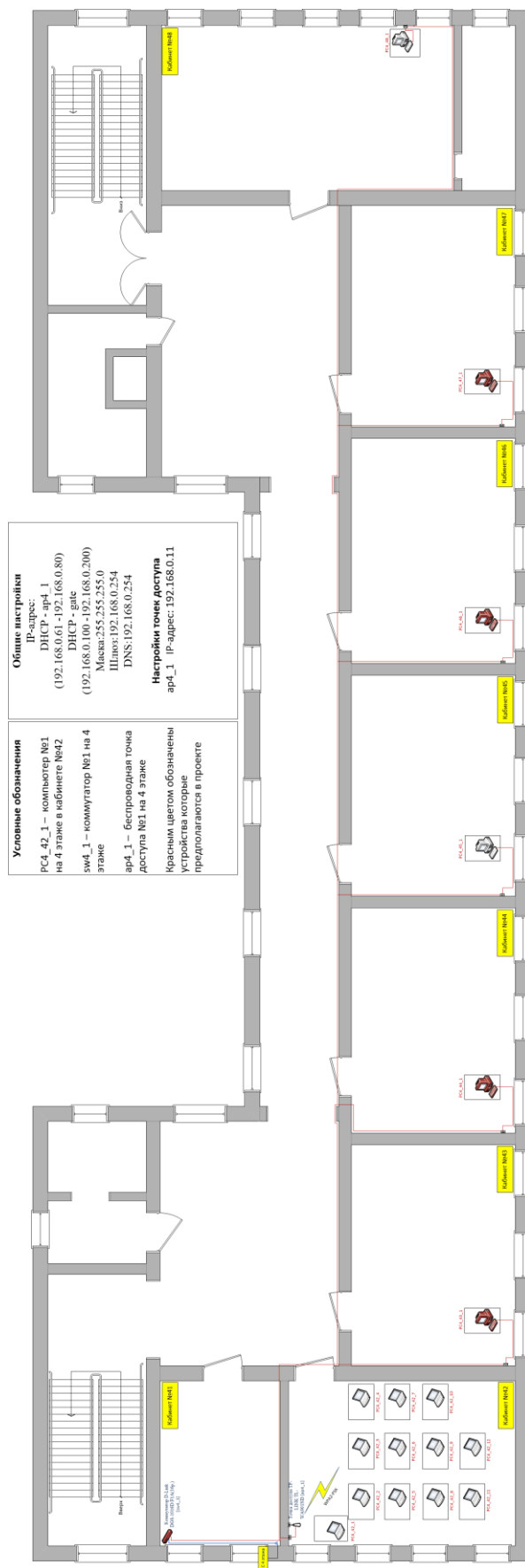


Рис. 6. Схема ЛВС 4 этаж.

5.2. Структурная схема ЛВС

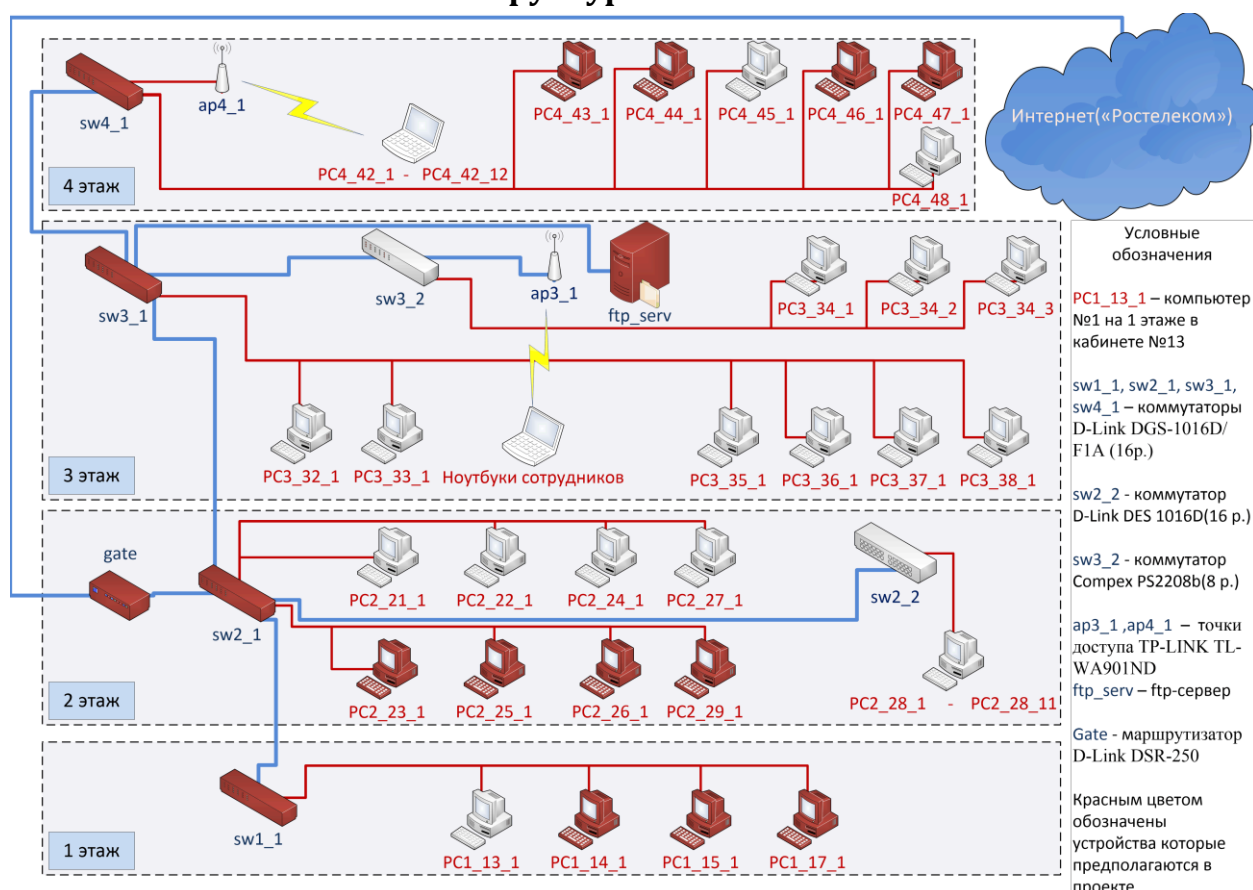


Рис. 7. Структурная схема ЛВС.

5.3. Смета материалов и оборудования

Согласно выполненному проекту ЛВС подсчитываем количество материалов и оборудования, данные сводим в таблицу. В качестве рекомендаций по ценам необходимо руководствоваться актуальными ценами сайта p1x.ru.

Таблица 2.

Смета материалов и оборудования ЛВС

Наименование материала	Количество	Цена, руб/ед.изм.	Общая стоимость, руб.
Кабель UTP, категории 5е (1м)	1200	5	6000
Патч-корд UTP, категория 5е, 3м (шт.)	27	53	1431
Патч-корд UTP, категория 5е, 5м (шт.)	3	80	240
Розетка RJ-45(шт.)	27	40	1080

Кабель-канал DeGross, 12x12мм (1м)	900	7	6300
Кабель – канал Malpro 40x20 мм (1м)	280	90	25200
Коннекторы RJ-45, (упаковка 100шт) (1уп.)	1	150	150
Коммутатор D-Link DGS-1016D/F1A(шт.)	4	2970	11880
Коммутатор D-Link DES 1016D	1	1600	1600
Коммутатор Comrex PS2208b	1	1000	1000
Маршрутизатор D-Link DSR-250(шт.)	1	4350	4350
Точка доступа TP-LINK TL-WA901ND(шт.)	2	1609	3218
Итого			62449

5.4. Расчет информационных потоков

Расчет информационных потоков в ЛВС можно осуществлять несколькими способами. Например для существующей ЛВС: можно измерить объем трафика за определенный промежуток времени с помощью сетевых утилит и найти среднее значение; можно проанализировать трафик с помощью функции экспорта netflow, которую поддерживают некоторые маршрутизаторы, например маршрутизаторы компании Cisco Systems. Для проектируемых ЛВС необходимо рассчитать объемы трафика приблизительно. Для этого проведем анализ организационной структуры предприятия - выделим отделы, операции в отделах, необходимую информацию для отделов, виды информации, предварительные объемы трафика.

Виды информации, передаваемой по сети:

1. Текстовая (например, приказы, документация).
2. Графическая (например, схемы, диаграммы, чертежи, фото, рисунки).
3. Видеоинформация (в режиме реального времени).
4. Базы данных.

5. IP-телефония.
6. Видеоконференция.
7. Служебная.

Подразделения и кабинеты:

1. Администрация.
2. Отдел кадров.
3. Бухгалтерия.
4. Охрана.
5. Кабинет №1.
6. Кабинет №2.
7. ...
52. Кабинет №48.

Все результаты расчетов сводятся в таблицу, отдельно для трафика по ЛВС и отдельно для трафика Интернет.

	Исходящая информация													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	52	$\Sigma_{\text{вх.}}$
Входящая информация	1													
	2													
	3													
	4													
	5													
	6													
	7													
	8													
	9													
	10													
	...													
	52													
	$\Sigma_{\text{исх.}}$													

5.5. Рекомендации по выбору оборудования серверной стойки и шкафов

Для повышения надежности проектируемой ЛВС, а также удобству обслуживания и монтажа рекомендуется разместить сетевое оборудование в стойке и шкафах. Пример подбора оборудования рассмотрен ниже.

В серверной стойке рекомендуется размещать оборудование:

- источник бесперебойного питания;
- коммутаторы;
- маршрутизаторы;
- блок вентиляторов;
- блок розеток;
- патч-панель.

В шкафах рекомендуется размещать оборудование:

- источник бесперебойного питания;
- коммутатор;
- блок вентиляторов;
- блок розеток;
- патч-панель.

В качестве примера подбора сетевого оборудования для стоек и шкафов рассмотрим следующий фрагмент текста.

В процессе выбора оборудования можно рассмотреть стойки и серверные шкафы производителей: KRAULER, CaSys, Zpas. У этих производителей представлен широкий модельный ряд, но выбор был сделан в пользу компании KRAULER в силу удобства доступа к оборудованию, модульности, большого ассортимента комплектующих для шкафов, невысокой цены. Исходя из перечня монтируемого оборудования был сделан вывод, что необходим 19" шкаф высотой 9U и 19" серверная стойка высотой 42U.

Для размещения центрального оборудования была выбрана стойка KRAULER KRC26642 (19", 42U, 600x600x2055mm, стекл. дверь) стоимостью

16 767 руб. В качестве шкафов рабочих групп и зданий будем использовать настенный шкаф Krauler GPC76609(2-х секционный, 9U, 600*600*501 мм, стекл. дверь) стоимостью 4635 руб.

Выбор коммутатора также является немаловажной задачей. На сегодняшний день на рынке представлено множество производителей сетевого оборудования. Рассмотрим продукцию компаний: D-link, HP, Cisco. При сравнении линейки аналогичных устройств можно отметить, что все 3 компании работают для разных сегментов рынка. D-link - сегмент SOHO (Small Office-Home Office), что сказывается на его цене. На сегодняшний день это один из наиболее распространенных производителей. Cisco - сегмент крупных предприятий. Оборудование Cisco отличается высокой надежностью, качеством, но и цена на такое оборудование соответствующая. HP - сегмент средних предприятий. По вполне доступным ценам покупатель получает товары высокого качества. В соответствии с задачами была выбрана продукция HP, которая будет реализовать все уровни сети предприятия. Во избежание конфликтов устройств необходимо использовать коммутаторы только компании HP.

Выбранные серверы: HP ML350T06 E5620 1P SFF Base EU Svr (594869-421). Цена: 83 330 руб. (2 шт.).

Рассмотрим оборудование, монтируемое в шкафы.

Центральная стойка(1):

- Центральный коммутатор HP ProCurve Switch 6108 (установка в стойку, 8 x Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек, 16 Гбит/сек, количество слотов для дополнительных интерфейсов 2). Цена: 38 402 руб.
- Коммутатор здания HP V1910-24G Switch (установка в стойку, 24 порта Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек, Внутренняя пропускная способность 56 Гбит/сек). Цена: 12000 руб.
- Маршрутизатор D-link DI-2004 (установка в стойку, WAN-

порт Ethernet 10 Мбит/сек, Маршрутизатор доступа с 1 портом 10Base-T + 2 синхронно /асинхронными последовательными портами + 1 консольным портом). Цена: 16000 руб.

- Патч-панель KRAULER 24-port кат. 5е, UTP, RJ45 (KRA-PPUTP5е-24). Цена: 950 руб.
- Вентиляторный модуль KRAULER KRA-FUN-600(2) для шкафов KRC глубиной 600мм, 2 вентилятора. Цена: 1 525 руб. (2 шт.)
- Источник бесперебойного питания CyberPower PR 3000E (выходная мощность 3000 ВА / 2200 Вт, 4 мин работы при полной нагрузке, 12 мин работы при половинной нагрузке выходных разъемов: 6, установка в стойку, высота 4 U, 434x389x178 мм) . Цена: 28 835 руб.
- Блок розеток TLK 19" 8 розеток 1U 16А (со шнуром питания) пластиковый корпус (TLK-RS08P2-BK). Цена: 1720 руб. (2шт.)
- Патч-корд 5Е категории (2м) UTP. Цена за штуку: 43 руб. Число штук: 24.
- Патч-корд 5Е категории (1м) UTP. Цена за штуку: 37 руб. Число штук: 24.
- Патч-корд 5Е литой (0,5м) UTP. Цена за штуку: 20 руб. Число штук: 24.

Шкаф здания(6,8):

- Коммутатор здания HP V1810-48G (установка в стойку, 48 портов Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек, внутренняя пропускная способность 104 Гбит/сек, 4 SFP порта). Цена: 24000 руб.
- Патч-панель KRAULER 48-port кат. 5е, UTP, RJ45 (KRA-PPUTP5е-48). Цена: 1710 руб.
- Вентиляторный модуль KRAULER KRA-FUN-600(2) для шкафов KRC глубиной 600мм, 2 вентилятора. Цена: 1 525 руб.
- Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 750VA

USB RM 1U 230V (выходная мощность 450 ВА / 280 Вт, 5.9 мин работы при полной нагрузке, 19.4 мин работы при половинной нагрузке, выходных разъемов: 4, установка в стойку, высота 1 U) .
Цена: 8 041 руб.

- Блок розеток TLK 19" 8 розеток 1U 16A (со шнуром питания) пластиковый корпус (TLK-RS08P2-BK). Цена: 1720 руб.

- Патч-корд 5Е литой (0,5м) UTP. Цена за штуку: 20 руб.
Число штук: 48.

Шкаф рабочей группы(3,4,5,7,9):

- Коммутатор HP ProCurve Switch 2510-48(установка в стойку, 48xEthernet 10/100 Мбит/сек, Uplink 2xEthernet 10/100/1000 Мбит/сек, внутренняя пропускная способность 17.6 Гбит/сек, размер таблицы MAC адресов 8192). Цена: 16 534 руб.

- Патч-панель KRAULER 48-port кат. 5е, UTP, RJ45 (KRA-PPUTP5e-48). Цена: 1710 руб.

- Вентиляторный модуль KRAULER KRA-FUN-600(2) для шкафов KRC глубиной 600мм, 2 вентилятора. Цена: 1 525 руб.

- Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 750VA USB RM 1U 230V (выходная мощность 450 ВА / 280 Вт, 5.9 мин работы при полной нагрузке, 19.4 мин работы при половинной нагрузке, выходных разъемов: 4, установка в стойку, высота 1 U) .
Цена: 8 041 руб.

- Блок розеток TLK 19" 8 розеток 1U 16A (со шнуром питания) пластиковый корпус (TLK-RS08P2-BK). Цена: 1720 руб.

- Патч-корд 5Е литой (0,5м) UTP. Цена за штуку: 20 руб.
Число штук: 48.

Необходимо приобрести следующее дополнительное оборудование:

- Набор крепёжных винтов KRAULER GPC-A24 (40шт.).
Цена: 226 руб. (10 шт.)

- Кондиционер в серверную Samsung AQ09EWF (настенная сплит-система, режимы работы: охлаждение / обогрев, мощность охлаждения: 3500 Вт, пульт ДУ, автоматический режим). Цена: 14 900 руб.

Для проведения сети внутри зданий необходимо 6845 метров витой пары, а между зданиями 8560 метров оптоволокна. Для удобства в кабинеты устанавливаются сетевые розетки, а соединение компьютера с ЛВС осуществляется патч-кордом.

Составим итоговую смету.

Наименование товара	Количество, шт	Цена за шт, руб	Стоимость, руб
Сервер HP ML350T06 E5620 1P SFF Base EU Svr	2	83330	166660
Коммутатор HP ProCurve Switch 6108	1	38 402	38402
HP V1910-24G Switch	1	12000	12000
Маршрутизатор D-link DI-2004	1	16000	16000
Патч-панель KRAULER 24-port	1	940	940
Вентиляторный модуль KRAULER KRA-FUN-600(2)	9	1525	13725
ИБП CyberPower PR 3000E	1	28 835	28835
Блок розеток TLK 19" 8 розеток 1U 16A (со шнуром)	9	1720	15480
Патч-корд 5Е категории (2м) UTP	323	43	13889
Патч-корд 5Е категории (1м) UTP	24	37	888
Патч-корд 5Е литой (0,5м) UTP	360	20	7200
Коммутатор HP V1810-48G	2	24000	48000
Патч-панель KRAULER 48-port	7	1710	11970
ИБП APC Smart-UPS 750VA USB RM 1U 230V	7	8 041	56287
Коммутатор HP ProCurve Switch 2510-48	5	16 534	82670
Набор крепёжных винтов KRAULER GPC-A24	10	226	2260
Кондиционер Samsung AQ09EWF	1	14 900	14900
Витая пара UTC(5e) катушка 305м.	23	2000	46000
Кабель оптический одномодовый	8560	20	171200

Розетка RJ45 (5е)	299	85	25415
Коннектор RJ45 (5е)	50	5	250
Патч-корд 5Е категории (5м) UTP	50	59	2950
ИТОГО:			775921

5.6. Варианты заданий

Варианты заданий курсовой работы выдаются преподавателем в электронном виде и расположены на сервере кафедры.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	4
2. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	5
2. 1. Тема курсовой работы	5
2. 2. Структура курсовой работы	5
3. ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ	17
4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	18
5. Методический пример.....	19
5.1. Проектирование ЛВС.....	19
5.2. Структурная схема ЛВС	24
5.3. Смета материалов и оборудования.....	24
5.4. Расчет информационных потоков	25
5.5. Рекомендации по выбору оборудования серверной стойки и шкафов.....	27
5.6. Варианты заданий	32
Приложение 1 Титульный лист	34
Приложение 2 Задание на курсовой проект.....	35
Приложение 3 Список литературы	36

Приложение 1
Титульный лист

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Ступинский филиал МАИ

Кафедра «Моделирование систем и информационные технологии»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Сети и телекоммуникации»

**Разработка проекта ЛВС средней общеобразовательной
школы (организации, предприятия, типографии)**

Студент _____ *А. О. Дементьев*

Группа _____ *ТСО-304Б-16*

Руководитель _____ *А. В. Челпанов*

Оценка _____ Дата защиты « » 2018г.

Москва 2018

Приложение 2

Задание на курсовой проект

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Ступинский филиал МАИ

Кафедра "Моделирование систем и информационные технологии"

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой МСИТ

И. М. Мамонов

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по дисциплине
«Сети и телекоммуникации»

Студент ТСО-304Б-16, Дементьев Алексей Олегович
(№ группы, Ф. И. О.)

Тема Разработка проекта ЛВС средней общеобразовательной школы

Перечень вопросов, подлежащих разработке в курсовой работе

1. Разработать структурную схему ЛВС.
2. Разработать проект ЛВС организации.
3. Рассчитать информационные потоки в ЛВС.
4. Выполнить подбор активного сетевого оборудования.
5. Подготовить смету материалов и оборудования ЛВС.
6. Рассчитать смету оборудования 19" стойки.
- 7.

Рекомендуемая литература

1. Кузин А. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.В. Кузин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2011. - 192 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=249563>
2. Максимов Н. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студ. учреждений СПО/ Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИИ ИНФРА-М, 2013. - 464 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=410391>
3. Исаченко О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей: Учебное пособие / О.В. Исаченко. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 117 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=232661>

Задание выдано «19» сентября 2018 г.
Руководитель А. В. Челпанов, доцент
(Ф. И. О., должность, подпись)

Студент _____
(подпись)

Приложение 3

Список литературы

1. Смирнов О.Л. Построение и использование современных инфокоммуникационных систем : учеб. пособие / О.Л. Смирнов, Ю.А. Савостицкий; МАИ (Гос. техн. ун-т). - М. : МАИ-ПРИНТ, 2011. - 91 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с.89 (7 назв.). - ISBN 978-5-7035-2261-5. Режим доступа: <http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/179?idb=NewMAI2014>
2. Смирнов О.Л. Новые телекоммуникационные технологии : учеб. пособие / О.Л. Смирнов, Ю.А. Савостицкий; МАИ (Гос. техн. ун-т). - М. : МАИ-ПРИНТ, 2011. - 93 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 93 (13 назв.). - ISBN 978-5-7035-2260-8. Режим доступа: <http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/178?idb=NewMAI2014>
- Галкин В.А., Григорьев Ю.А. Телекоммуникации и сети: Учеб. пособие для вузов / М.: Изд-во МГТУ им. Баумана Н.Э. 2003, 608с.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. / СПб: Питер, 2001, 672с.
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. / СПб.: Питер, 2015, 944с.