

Министерство образования, науки и молодежной политики Республики Коми  
Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Сыктывкарский политехнический техникум»

**Методическое пособие для выполнения курсового  
проекта студентов техникума**

по дисциплине

Адаптация конвергентных технологий и систем к потребностям  
заказчика

по специальности СПО 11.02.15 «Инфокоммуникационные сети и системы связи»  
форма обучения: очная

срок обучения: 4года 10 месяцев

Сыктывкар, 2020

Организация-разработчик: Государственное профессиональное образовательное учреждение «Сыктывкарский политехнический техникум»

Разработчик:

- Хватов Александр Аликович, преподаватель

## **Целью курсового проекта является:**

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений по изученным дисциплинам;
- формирование умений применять теоретические знания при решении профессиональных задач;
- формирование умения использовать справочную, нормативную документацию;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовка к итоговой государственной аттестации.

По содержанию курсовой проект носит практический характер.

Темой курсового проекта может быть планирование вычислительной системы организации.

Справочные материалы для курсового проектирования выдаются преподавателем или может быть подобран студентом самостоятельно в журналах, каталогах или в других источниках информации.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Пояснительная записка  | 3  |
| Основная часть   |    |
| 1.1 Методические основы организации курсового проектирования                       | 6  |
| 1.2 Методические указания к составлению пояснительной записки                      | 10 |
| Заключение   |    |
| Рекомендуемая литература   | 23 |
| Приложение А. Задание на курсовое проектирование                                   | 25 |
| Приложение Б. График выполнения курсового проекта                                  | 27 |
| Приложение В. Пример оформления электрической структурной схемы                    | 28 |
| Приложение Г. Пример оформления плана расположения оборудования и прокладки кабеля | 29 |
| Приложение Д. Пример оформления титульного листа курсового проекта                 | 30 |

Материал пояснительной записки должен располагаться в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание по разделам и подразделам с указанием листов;
- введение;
- общая часть;
- специальная часть;
- техника безопасности;
- список используемых источников;
- приложения.

I.

## **Основная часть**

### **I.1 Методические основы организации курсового проектирования**

Работа над курсовым проектом включает в себя ряд этапов:

- выбор и закрепление объекта курсового проектирования;
- выбор и закрепление темы курсового проекта;
- сбор материала для проектирования;
- разработка и утверждение задания на курсовой проект;
- разработка проекта локальной вычислительной сети;
- написание и оформление пояснительной записки и чертежей, входящих в курсовой проект и проверка его руководителем;
- прохождение нормоконтроля;
- подготовка и защита курсового проекта.

**Объектом** курсового проектирования является здание (этаж здания) того подразделения или цеха, где студент проходит практику по специальности. **Темой проекта** является Локальная вычислительная сеть – ЛВС (указывается наименование здания). Если для проектирования сети выбран один этаж, то необходимо указать номер этого этажа.

Во время прохождения практики студентам выдаётся задание - собрать материал для проектирования, а именно:

- изучить требования к проектируемой сети и цели создания сети, учитывая особенности предприятия или подразделения;
- подготовить план помещения, где предполагается развернуть сеть. На плане, желательно, указать следующую информацию: размеры комнат и коридоров; расположение рабочих станций.

Задание на курсовое проектирование составляется преподавателем и фиксируется студентом в форму, приведённую в **приложении А**. Задание подписывается руководителем курсового проектирования и утверждается

руководителем цикловой методической комиссией (ЦМК) Компьютерных систем и программирования.

Техническое задание (ТЗ) на курсовой проект по дисциплине: «Компьютерные сети и телекоммуникации» включает следующие исходные данные:

- план и размеры помещений для размещения ЛВС;
- число рабочих станций в каждом помещении;
- рекомендуемый производитель активного сетевого оборудования ЛВС.

Производители для каждого из вариантов ТЗ приведены в столбцах № 2 и №4 таблицы 1.

Таблица 1 – Рекомендуемый производитель активного оборудования по вариантам

| Номер варианта | Рекомендуемый производитель активного оборудования | Номер варианта | Рекомендуемый производитель активного оборудования |
|----------------|--|----------------|--|
| 01             | Allied Telecyn                                     | 9              | 3COM   |
| 02             | DLink  | 10             | DLink  |
| 03             | 3COM   | 11             | TP-Link  |
| 04             | TP-Link  | 12             | DLink  |
| 05             | DLink  | 13             | 3COM   |
| 06             | Allied Telecyn                                     | 14             | Allied Telecyn                                     |
| 07             | Cisco Systems                                      | 15             | TP-Link  |
| 08             | TP-Link  | 16             | 3COM   |

Приведенные обозначения соответствуют:

- Allied Telecyn - компания Allied Telecyn ([www.alliedtelecyn.ru](http://www.alliedtelecyn.ru))
- Cisco Systems - компания Cisco Systems ([www.cisco.ru](http://www.cisco.ru))
- DLink - компания DLink ([www.dlink.ru](http://www.dlink.ru))
- 3COM - компания 3COM ([www.3com.ru](http://www.3com.ru))

– TP-Link - компания TP-Link (www.tp-link.net)

Заданием на курсовое проектирование является разработка проекта ЛВС, а именно: выбор типа и топологии сети; выбор и выполнение расчёта необходимого количества оборудования и кабеля; выбор и обоснование состава программных средств ЛВС; проектирование электрической структурной схемы ЛВС, плана расположения оборудования и прокладки кабеля.

Пояснительная записка курсового проекта должна содержать:

Введение

1 Общая часть

2 Специальная часть

2.1 Выбор типа и топологии сети

2.2 Выбор оборудования и типа кабеля

2.3 Выбор программного обеспечения

2.4 Разработка плана расположения оборудования и прокладки кабеля

2.5 Расчёт необходимого количества оборудования

2.6 Планирование информационной безопасности

3 Техника безопасности

3.1 Требования безопасности при прокладке кабеля и установки сети

3.2 Техника безопасности при работе на ЭВМ

Заключение

Список используемых источников

Приложения

Выполненный курсовой проект сдаётся на проверку руководителю за 3-5 дней до установленного срока защиты. После проверки преподаватель делает одну из отметок: «Проверил», тогда студент сдаёт курсовой проект на нормоконтроль, или отметку «Доработать». Доработка курсового проекта производится в соответствии с замечаниями руководителя, после чего студент сдаёт курсовой проект на повторную проверку, потом на нормоконтроль, а затем на утверждение руководителю ЦМК. После чего студент допускается к защите.

Защита курсового проекта проходит перед комиссией (2-3 преподавателя ЦМК), во время которой студент делает 3-5 минутный доклад в сопровождении презентации, отвечает на вопросы и замечания. Мультимедийная презентация должна содержать следующую информацию: цель курсового проекта, основные выбранные в проекте решения и параметры, список оборудования, схему и план ЛВС, выводы и итоги курсового проекта. В докладе необходимо дать обоснование выбранного варианта построения сети. Остановиться на разработке структурной электрической схемы сети, отметить её особенности и пояснить план расположения оборудования и прокладки кабеля.

График выполнения курсового проекта приведён в **приложении Б**.

Ориентировочные затраты времени на различных этапах проектирования приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Ориентировочные затраты времени на различных этапах проектирования

| Наименование этапа  | Объём     |                      | Трудоёмкость,<br>час. |
|---|-----------|----------------------|-----------------------|
|   | %         | Количество<br>листов |                       |
| <b>Введение</b>   | <b>5</b>  | <b>2</b>             | <b>1</b>              |
| <b>1 Общая часть</b>  | <b>10</b> | <b>4-5</b>           | <b>5</b>              |
| <b>2 Специальная часть</b>  | <b>60</b> | <b>16</b>            | <b>24</b>             |
| 2.1 Выбор типа и топологии сети                                   | 10        | 3                    | 2                     |
| 2.2 Выбор оборудования и типа кабеля                              | 10        | 3                    | 4                     |
| 2.3 Выбор программного обеспечения                                | 10        | 2                    | 3                     |
| 2.4 Разработка плана расположения оборудования и прокладки кабеля | 10        | 2                    | 5                     |
| 2.5 Расчёт необходимого количества оборудования                   | 15        | 3                    | 4                     |
| 2.6 Планирование информационной безопасности                      | 5         | 3                    | 2                     |
| <b>3 Техника безопасности</b>                                     | <b>5</b>  | <b>2-3</b>           | <b>1</b>              |
| Заключение  |           | <b>1</b>             | <b>1</b>              |

|   |           |              |          |
|---|-----------|--------------|----------|
| <b>Графическая часть</b>                | <b>10</b> | <b>2</b>     | <b>6</b> |
| <b>Оформление пояснительной записки</b> | <b>10</b> | <b>25-30</b> | <b>7</b> |

## 1.2 Методические указания к составлению пояснительной записки

### Введение

Введение является вступительной частью к курсовому проекту. В нем необходимо кратко сформулировать цель и задачи курсового проектирования, раскрыть актуальность темы проекта, определить объект и предмет разработки, область теоретических и практических исследований, а также области применения разрабатываемой сети.

При разработке введения рекомендуется показать:

- развитие вычислительной техники и компьютерных сетей;
- задачи и цели, решаемые компьютерной сетью;
- роль и возможности современного программного обеспечения;
- значимость использования компьютерных сетей в определённой предметной области;
- значимость и актуальность подготовки специалистов в области разработки и эксплуатации компьютерных сетей;
- возможности и важность модернизации компьютерных сетей;
- необходимость в разработке на современном этапе технической документации и рекомендаций по обслуживанию, модернизации компьютерных сетей и информационных систем.

Перечень вопросов, освещаемых во введении, не регламентируется как обязательный и может быть расширен с учетом темы КП.

### 1 Общая часть

### **1.1 Согласно выданному заданию**

### **1.2 Согласно выданному заданию**

### **1.3 Обоснование необходимости и целесообразности организации ЛВС**

Выполнение данного этапа курсового проекта необходимо начинать с обзора литературы и проведения исследования по вопросам темы курсового проекта. Производится обзор сетевых технологий, существующих сетевых устройств, их классификация, назначение и описание работы, в том числе сетевого программного обеспечения, которое следует сопровождать схемами, диаграммами, таблицами. А также привести обоснование необходимости и целесообразности создания локальной вычислительной сети в организации, для которой разрабатывается проект сети.

В основной части ПЗ может содержаться один теоретический раздел и несколько разделов, содержащих методологию проектирования компьютерных сетей. Подразделы могут создаваться студентом по необходимости, с учетом объема рассматриваемых вопросов.

## **2 Специальная часть**

### **1.1 Выбор типа и топологии сети**

На основании выданного задания необходимо обосновать выбор типа сети, используемую сетевую архитектуру, а также топологию проектируемой сети. При проектировании локальных сетей на основе технологии Ethernet следует учитывать ограничения, указанные в стандартах.

Среди основных ограничений можно выделить следующие:

- общее число станций в сети;
- общее число станций в сегменте;
- максимальное расстояние между узлами сети;
- максимальная длина сегмента;

- максимальное число повторителей.

В общем случае, при отклонении от перечисленных ограничений сеть может оказаться не работоспособной. При необходимости построения сети с отклонениями от рекомендаций стандартов следует, согласно методики, осуществить расчеты следующих величин:

- время двойного оборота сигнала в сети (Path Delay Value, PDV), которое должно составлять не более 575 битовых интервалов (bt);
- сокращение межкадрового интервала (Path Variability Value, PV), которое должно составлять не более 49 битовых интервалов.

Отклонение от рекомендаций стандартов в будущем может привести к усложнению процесса перехода к более современным технологиям.

Среди методов, используемых при проектировании сетей, наиболее известным является логическая структуризация сети. Структуризация сетей используется для того, чтобы устранить возможные ограничения, возникающие при создании более или менее крупных сетей и, следовательно, сделать сеть работоспособной. Для устранения таких ограничений, как длина связей между узлами, количество узлов в сети, интенсивность трафика, порождаемого узлами и необходима, в основном, логическая структуризация. Логическая структуризация заключается в том, что используют такое структурообразующее оборудование, как: мост, коммутатор, маршрутизатор и шлюз. Для структуризации на логическом уровне применяют разбиение на виртуальные локальные сети.

Для начальной оценки работоспособности сети можно ориентироваться на правило "4-х хабов", которое ориентировано на среду передачи данных на основе витой пары и волоконно-оптического кабеля (10Base-T, 10Base-F и др.). Данное правило означает, что не должно быть более 4-х концентраторов между любыми двумя станциями сети. Для указанных сред передачи данных образуются иерархические древовидные структуры без петлевидных соединений.

Выбранная топология ЛВС должна обеспечивать примерно одинаковые возможности доступа к ресурсам сервера для всех абонентов ЛВС.

На основании выбранной сетевой технологии, типа и топологии сети и задания, необходимо разработать структурную электрическую схему ЛВС. Особенности разработки данной схемы также необходимо пояснить в этом пункте.

На схеме должны быть представлены:

- изображения узлов сети (клиентов и сервера);
- изображение размещаемого сетевого оборудования проектируемой ЛВС;
- изображение связей и обозначение их соединительными линиями в проектируемой ЛВС.

Структурную электрическую схему сети необходимо привести в графической части, лист КП 00.00.000 Э1.

Пример разработанной электрической структурной схемы сети приведён в **приложении В**.

## **1.2 Выбор оборудования и типа кабеля**

На основании разработанной структурной схемы и выбранной сетевой технологии необходимо выбрать сетевое оборудование и тип кабеля для проектирования плана расположения оборудования и прокладки кабеля.

Для выбранного оборудования необходимо привести основные его характеристики, которые необходимо оформить в виде таблицы. Пример описания оборудования приведён в таблице 3:

Таблица 3- Основные характеристики сетевого оборудования

| Характеристика | Значение |
|----------------|----------|
|                |          |

Набор информационных розеток и розеток питания на каждом рабочем месте пользователя ЛВС необходимо выбирать одинаковыми. Унификация количества информационных гнезд (чаще всего RJ45) и розеток питания на каждом рабочем месте делает кабельную систему универсальной. Это позволит в будущем оперативно подстраивать данную компьютерную сеть при каждом изменении структуры организации.

В настоящее время, подавляющее большинство локальных вычислительных сетей в качестве среды передачи данных используют витую пару. Такие сети дешевле и проще в обслуживании.

Чаще всего на рабочем месте локальной вычислительной сети присутствует:

- информационное гнездо RG-45, для подключения к ЛВС;
- одна розетка бытового электропитания;
- две розетки электропитания для компьютеров.

### **2.3 Выбор программного обеспечения**

На основании разработанной структурной электрической схемы сети необходимо обосновать выбор программного обеспечения для рабочих станций и сервера, если он имеется. Здесь необходимо описать основные характеристики выбранных операционных систем.

### **2.4 Разработка плана расположения оборудования и прокладки кабеля**

На основании выбранного типа и топологии сети, а также выбранного сетевого оборудования и типа кабеля необходимо разработать план расположения оборудования и прокладки кабеля. При разработке плана обосновать расположение коммутаторов и сервера, прокладку кабель – каналов и переходы по этажам. Планы прокладки кабельных трасс выполняются на основе строительных планов этажей зданий. На этих планах должны быть указаны:

- помещения, в которых проектируется расположение узлов активного оборудования ЛВС;
- трассы прохождения соединительных линий между узлами ЛВС и абонентами;
- точки перехода между зданиями/этажами, используемые для прокладки кабеля.

При проектировании кабельных трасс следует считать, что:

- кабели связи прокладываются (главным образом) вдоль коридорных стен на высоте не менее 2,4м;
- переходы кабелей с этажа на этаж производятся через кабельные туннели, показанные на плане этажей;
- переходы кабелей через межкомнатные переборки допускаются как исключение, не далее, чем из данной комнаты в одну соседнюю;
- прокладка кабелей из коридора в комнату, как правило, не связывается с дверным проемом.

На плане необходимо указать следующую информацию:

- размеры комнат, коридоров;
- межэтажные шахты (стояки) силовые и слаботочные;
- щиты питания;
- коммуникационные узлы ЛВС и телефонии (их настоящее или предполагаемое расположение);

- расположение рабочих станций;

План расположения оборудования и прокладки кабеля необходимо привести в графической части, лист КП 00.00.000 АС.

## **2.5 Расчет необходимого количества оборудования**

Длина кабеля зависит от количества и месторасположения рабочих станций, сервера и прочего сетевого оборудования, так как от каждого сетевого устройства до коммутатора прокладывается отдельный кабель.

При расчете длины горизонтального кабеля учитываются следующие очевидные положения. Каждая телекоммуникационная розетка связывается с коммутационным оборудованием в кроссовой этажа одним кабелем. В соответствии со стандартом ISO/IEC 11801 длина кабелей горизонтальной подсистемы не должна превышать 90 м. Кабели прокладываются по кабельным каналам. Принимаются во внимание также спуски, подъемы и повороты этих каналов.

Существует два метода вычисления количества кабеля для горизонтальной подсистемы:

- метод суммирования;
- эмпирический метод.

Метод суммирования заключается в подсчете длины трассы каждого горизонтального кабеля с последующим сложением этих длин. К полученному результату добавляется технологический запас величиной до 13%, а также запас для выполнения разделки в розетках и на кроссовых панелях. Достоинством рассматриваемого метода является высокая точность. Однако при отсутствии средств автоматизации и проектировании компьютерных сетей с большим количеством портов такой подход оказывается чрезмерно трудоемким, что практически исключает, в частности, просчет нескольких вариантов организации кабельной системы. Он может быть рекомендован для использования только в случае проектирования сетей с небольшим количеством компьютеров.

Общий расчет кабеля методом суммирования вычисляется по формуле

$$L_{\text{общ}} = \sum_1^n l * K_s \quad (1)$$

где  $n$  – количество компьютеров;

$l$  – длина сегмента кабеля;

$K_s$  - коэффициент технологического запаса – 1,3 (13%), который учитывает особенности прокладки кабеля, всех спуски, подъемы, повороты, межэтажные сквозные проемы (при их наличии) и также запас для выполнения разделки кабеля.

Длина кабеля, необходимого для каждого помещения, равна сумме длин сегментов всех узлов этого помещения, умноженного на коэффициент технологического запаса, например, если в помещении располагаются три узла сети, то расчёт кабеля производится следующим образом

$$L_i = (1,5 + 2 + 2,3) * 1,3 = 1,95\text{м}$$

Таким образом, производится расчёт количества кабеля для всех остальных помещений.

Расчёт необходимого количества кабеля можно привести в таблице 4:

Таблица 4 – Расчёт необходимого количества кабеля

| № п/п | Местоположение компьютера                    | Длина кабеля, м | Итого |
|-------|--|-----------------|-------|
| 1     | Наименование кабинета (номер этажа) номер ПК |                 |       |

Длина кабеля, необходимого для всех помещений, рассчитывается по формуле

$$L_{\text{общ}} = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n \quad (2)$$

Например,

$$L_{\text{общ}} = 165,75 + 292,5 + 165,75 + 292,5 = 916,5\text{м}$$

Эмпирический метод реализует на практике положение известной центральной предельной теоремы теории вероятностей и, как показывает опыт разработки, дает хорошие результаты для кабельных систем с числом рабочих мест свыше 30. Его сущность заключается в применении для подсчета общей длины горизонтального кабеля, затрачиваемого на реализацию конкретной сети, обобщенной эмпирической формулы.

Согласно этому методу средняя длина кабеля  $L_{av}$ , принимается равной

$$L_{av} = \frac{(L_{max} + L_{min})}{2} \cdot K_s + X, \quad (3)$$

где  $L_{min}$  и  $L_{max}$  - длина кабельной трассы от точки ввода кабельных каналов в кроссовую до телекоммуникационной розетки соответственно самого близкого и самого далекого рабочего места, рассчитанная с учетом особенностей прокладки кабеля, всех спусков, подъемов, поворотов, межэтажных сквозных проемов (при их наличии) и т.д.;

$K_s$  - коэффициент технологического запаса – 1,1 (10%);

$X = X1 + X2$  - запас для выполнения разделки кабеля. Со стороны рабочего места ( $X1$ ) он принимается равным 30 см. Со стороны кроссовой -  $X2$  - он зависит от ее размеров и численно равен расстоянию от точки входа горизонтальных кабелей в помещение кроссовой до самого дальнего коммутационного элемента опять же с учетом всех спусков, подъемов и поворотов.

Расчет кабель-канала проводится по периметру каждого помещения, затем все суммируется.

Весь перечень необходимого оборудования необходимо провести в таблице 5.

Таблица 5 – Спецификация оборудования

| № п/п | Наименование оборудования | Тип оборудования | Единица измерения | Количество |
|-------|---------------------------|------------------|-------------------|------------|
|       |                           |                  |                   |            |

## **2.6 Планирование информационной безопасности**

Определить необходимые меры по защите информации, которые могут быть сгруппированы в организационные и технические меры. Следует осуществить разграничение доступа к ресурсам.

Предусмотреть решения по бесперебойному питанию, резервному копированию и антивирусной защите.

## **3 Техника безопасности**

Важной задачей разработчика является обеспечение нормативного уровня безопасности при проектировании сети. Эта задача решается путём проработки тесно связанных между собой вопросов безопасности при работе с инструментом и кабелем, поэтому в данном разделе следует раскрыть следующие вопросы:

### **3.1 Требования безопасности при прокладке кабеля и установке сети**

В этом подразделе необходимо рассмотреть следующие вопросы:

- лица, допускающиеся к установке сети;
- меры безопасности при прокладке кабеля;
- требованиям, которым должен отвечать электроинструмент;
- правила охраны труда при прокладке кабеля.

### **3.2 Требования к технике безопасности при работе на ЭВМ**

Особенности характера и условий труда работников, работающих на ЭВМ. Мероприятия по снижению опасных факторов. Эргономические требования к рабочему месту.

## **Заключение**

В заключении необходимо сделать выводы о проделанной работе, рекомендации по использованию методик построения компьютерных сетей и

современного программного обеспечения в информационных системах. Рекомендуется осветить сложности процесса проектирования.

В результате проведенного анализа следует привести основные выбранные в проекте решения и параметры, т. е. составить краткий план сети, который отражает все выбранные компоненты и характеристики планируемой сети. Краткий план сети представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Краткий план сети

| Характеристика                 | Значение |
|--------------------------------|----------|
| Тип сети                       |          |
| Топология                      |          |
| Тип кабеля                     |          |
| Пассивное оборудование         |          |
| Архитектура сети               |          |
| Метод доступа                  |          |
| Активное оборудование          |          |
| Тип сервера                    |          |
| Аппаратное обеспечение сервера |          |
| Дополнительное оборудование    |          |
| Сетевая операционная система   |          |
| Локальная операционная система |          |
| Сетевой протокол               |          |

### **Графическая часть**

Графическая часть КП состоит из следующих листов:

Лист 1 – Структурная электрическая схема сети на формате А4 или формате А3.

Лист 2 – План расположения оборудования и прокладки кабеля на формате А3.

При графическом оформлении по принятым топологическим решениям в сети следует использовать программные продукты Microsoft Visio, SPlan, 3D Note и им подобные, либо возможно использование графических изображений отдельных устройств в сети, которые используются в аналогичных программных продуктах.

Схема организации связей должна быть выполнена в соответствии с основными требованиями, приведенными в ГОСТ 2.701-84 «ЕСКД. Схемы. Виды

и типы. Общие требования к выполнению». Пример оформления схемы организации связей приведен в **Приложении Г** данного электронного пособия .

При оформлении плана расположения оборудования можно использовать условные обозначения, рекомендованные стандартом ANSI TIA/EIA-606. Российские стандарты, принятые в 2010 г. – ГОСТ Р 53246-2008 «Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования» и ГОСТ Р 53245-2008

«Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытания». Оформление решений по размещению оборудования можно рекомендовать осуществить путем наложения схемы размещения на план помещений. Пример оформления плана расположения оборудования и прокладки кабеля приведен в **Приложении Д** данного электронного пособия. Обозначения некоторых элементов коммуникационных средств (розетки, муфты, кроссы и т.п.), а также обозначения на прокладку кабеля, рекомендуемые данным стандартом, приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Условные обозначения коммуникационных средств

| Поз. обозначение  | Наименование                     |
|---|----------------------------------|
| PC  | Рабочая станция                  |
| K1, K2  | Коммутатор                       |
| C   | Сервер                           |
|  | Переход на более высокий уровень |
|  | Переход на более низкий уровень  |
|  | Трубная прокладка кабеля         |
|  | Кабель UTP                       |

### Список используемых источников

Для выполнения курсового проекта необходимо указать не менее 10 источников (книги, сайты, статьи).

## **Оформление пояснительной записки**

Пояснительная записка (ПЗ) должна быть оформлена в соответствии с основными требованиями ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам». ПЗ должна отражать все этапы проектирования и включает в себя:

Титульный лист

Содержание

Введение

1 Общая часть

2 Специальная часть

2.1 Выбор типа и топологии сети

2.2 Выбор оборудования и типа кабеля

2.3 Выбор программного обеспечения

2.4 Разработка плана расположения оборудования и прокладки кабеля

2.5 Расчёт необходимого количества оборудования

2.6 Планирование информационной безопасности

3 Техника безопасности

3.1 Требования безопасности при прокладке кабеля и установки сети

3.2 Техника безопасности при работе на ЭВМ

Заключение

Список используемых источников

Приложение А. Задание

Приложение Б. (название приложения)

Пример оформления титульного листа пояснительной записки курсового проекта приведён в **приложении Д**.

## Рекомендуемая литература

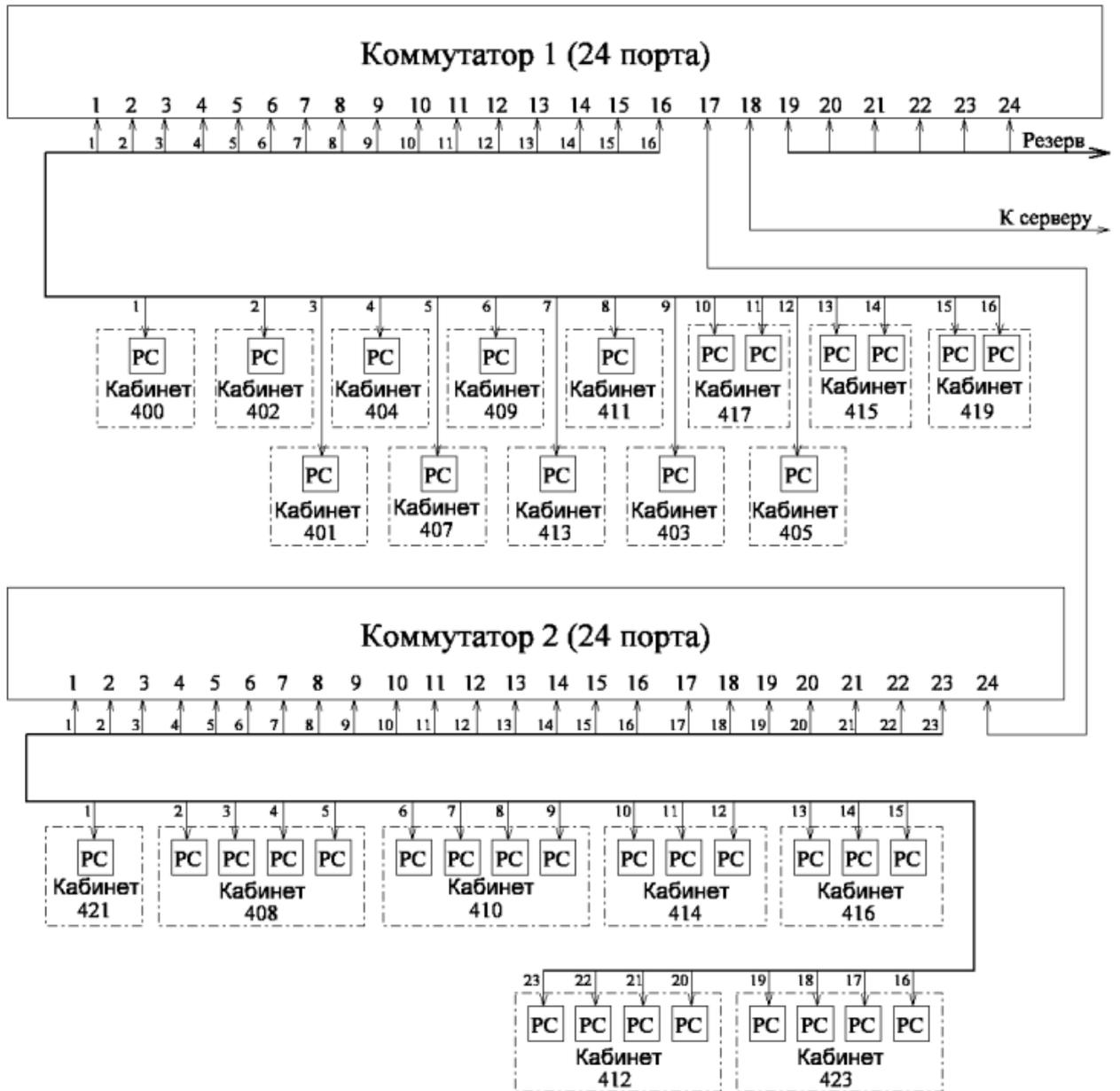
1. Computerworld Россия [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Ведущий международный еженедельник, посвященный информационным технологиям.  
<http://www.osp.ru/cw/>
2. Борисенко, А.А. Локальная сеть [Текст]. – М.: Изд-во Эксмо, 2006. – 160 с.
3. Журнал сетевых решений/LAN [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Журнал о компьютерных сетях, средствах связи, системах передачи данных, управления сетями и проектами, системах безопасности разного уровня. <http://www.osp.ru/lan/>
4. Компьютерные сети. Сертификация Network+ [Текст] : учебный курс / Microsoft Corporation; пер. с англ. - М. : Русская Редакция, 2002. - 704 с.
5. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Текст] : учеб. пособие / А. В. Кузин, В. М. Демин. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ, 2008. - 192 с.
6. Макин, Дж. К. Развертывание и настройка Windows Server 2008. Учебный курс Microsoft [Текст] = Configuring Windows Server 2008 applications infrastructure / Макин, Дж. К., Десаи, Анил ; пер. с англ. - М. : Русская редакция, 2011. - 640 с.
7. Максимов, Н. В. Компьютерные сети [Текст] : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / Н. В. Максимов, И. И. Попов. - 4-е изд. перераб. и доп. - М. : ФОРУМ, 2010. - 464 с.
8. Олейник, В.Ф. Современные беспроводные сети: состояние и перспективы развития [Текст]: Учебное пособие / И.А. Гепко, Олейник В.Ф., Ю.Д.Чайка, А.В. Бондаренко; под ред. В.Ф. Олейника. - М.: Изд-во Эксмо, 2009. – 672 с.
9. Олифер, В.Г., Олифер, Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст]: Учебник. 4-е издание. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.
10. Основы компьютерных сетей [Текст + Электронный ресурс]: [CD]: Методическое пособие.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 55 с.
11. Проектирование локальной компьютерной сети предприятия [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://createlan.net/>
12. Сети/Network World [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Журнал о технологиях, услугах и решениях для организации всех видов связи и коммуникаций на предприятиях. <http://www.osp.ru/nets/>

13. Служба Active Directory. Ресурсы Windows Server 2008 [Текст] = Active Directory. Resource Kit. Windows Server 2008 / Раймер, Стен [и др.] ; пер. с англ. - СПб. : Питер, 2009. - 816 с.
14. Суперкомпьютеры [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Электронный журнал о достижениях суперкомпьютерной техники. <http://www.supercomputers.ru>
15. Тепляков, И. М. Телекоммуникационные системы. Сборник задач [Текст]. – М.: РадиоСофт, 2008. – 240 с.
16. Учебная мастерская [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Мастерская Dr\_dimdim. <http://www.edu.BPwin.ru>
17. Хакер Online [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Новости и открытия в мире компьютерных технологий и сетей. <http://www.hacker.ru>
18. ЦИТфорум [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Новейшие компьютерные технологии. <http://www.citforum.ru>
19. Электронное периодическое издание Ferra.Ru («Ферра.Ру») [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Последние новости в компьютерном мире. <http://www.ferra.ru>





## Приложение В



# Приложение Г

