

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

к выполнению КУРСОВОЙ РАБОТЫ

по МДК 01.01. Организация, принципы построения и функционирования  
компьютерных сетей

для студентов

специальности 09.02.06. Сетевое и системное администрирование

Касли, 2024 г.

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Организация-разработчик: ГБПОУ «Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»

Рабочая программа обсуждена на заседании предметной (цикловой) комиссии протокол от «25» августа 2024 г. № 1

Председатель ПЦК: Борисова Е.Н. \_\_\_\_\_  
(подпись) Ф.И.О.

Разработчик: Борисова Елена Николаевна, преподаватель ГБПОУ «Каслинский промышленно-гуманитарный техникум».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД КУРСОВОЙ РАБОТОЙ</b>	<b>5</b>
<b>2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b>	<b>6</b>
<b>3 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ</b>	<b>7</b>
3.1 Титульный лист	7
3.2 Задание на КУРСОВУЮ РАБОТУ	7
3.3 Содержание	7
3.4 Перечень условных обозначений	7
3.5 Введение	7
3.6 Исследовательский раздел	8
3.7 Технологический раздел	8
3.8 Заключение	14
3.9 Список использованных источников	14
3.10 Приложения	14
<b>4 ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</b>	<b>15</b>
4.1 Требования к оформлению пояснительной записи	15
4.2 Оформление пояснительной записи	15
<b>5 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ</b>	<b>18</b>
5.1 Процедура защиты курсовой работы	18
5.2 Критерии оценки курсовой работы	19
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>21</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b>	<b>24</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b>	<b>25</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b>	<b>26</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г</b>	<b>27</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д</b>	<b>28</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Данные методические рекомендации разработаны в соответствии с программой профессионального модуля ПМ.01 Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры в соответствии с ППСЗ.

Курсовой проект по МДК 01.01. «Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей» способствует закреплению и углублению знаний по основным разделам изучаемого модуля. Выполняя курсовой проект, студент приобретает навыки по выбору и обоснованию выбора оборудования проектируемой сети (модернизируемой), ее программного обеспечения; получает необходимые сведения о последовательности проектирования.

Выполнение курсовой работы направлено на приобретение студентами практического опыта по систематизации полученных знаний и практических умений, формирование профессиональных (ПК) и общих компетенций (ОК).

Выполнение курсового проекта осуществляется под руководством преподавателя МДК 01.01. «Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей». Курсовая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с установленными требованиями. Курсовая работа подлежит обязательной защите.

Настоящие методические рекомендации (МР) определяют цели и задачи, порядок выполнения, содержат требования к лингвистическому и техническому оформлению курсового проекта и практические советы по его подготовке и прохождению процедуры защиты.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Курсовая работа является основанием для допуска студента к квалификационному экзамену по ПМ.01. Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры.

В соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности (в результате изучения данного модуля):

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 1.	<i>Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры</i>
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.

В результате подготовки курсовой работы обучающийся должен иметь практический опыт:

- проектирования архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;
- установки и настройки сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;
- выбора технологий, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры;
- обеспечения целостности резервирования информации, использования VPN;
- установки и обновления сетевого программного обеспечения;
- мониторинга производительности сервера и протоколирования системных и сетевых событий;
- использования специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей; оформления технической документации.

Время, отводимое на курсовое проектирование: 52 часа – аудиторные занятия.

Курсовая работа по МДК 01.01. «Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей» способствует закреплению и углублению знаний по основным разделам изучаемого модуля. Выполняя курсовой проект, студент приобретает навыки по выбору и обоснованию выбора оборудования проектируемой сети (модернизируемой), ее программного обеспечения; получает необходимые сведения о последовательности проектирования.

В результате выполнения курсовой работы студент должен:

Иметь практический опыт в	проектировании архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей; установке и настройке сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей; выборе технологий, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры; обеспечении безопасности хранения и передачи информации в локальной сети; использовании специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей.
уметь	проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии; использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети.
знать	общие принципы построения сетей, сетевых топологий, многослойной модели OSI, требований к компьютерным сетям; архитектуру протоколов, стандартизации сетей, этапов проектирования сетевой инфраструктуры; базовые протоколы и технологии локальных сетей; принципы построения высокоскоростных локальных сетей; стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, терминов,

	понятий, стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы.
--	--

**знать:**

- общие принципы построения сетей, сетевых топологий, многослойной модели OSI, требований к компьютерным сетям;
- архитектуру протоколов, стандартизации сетей, этапов проектирования сетевой инфраструктуры;
- базовые протоколы и технологии локальных сетей;
- принципы построения высокоскоростных локальных сетей;
- стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, терминов, понятий, стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы.

**уметь:**

- проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии;
- использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети
- оценивать особенности, достоинства и недостатки разрабатываемого проекта;
- оформлять курсовой проект (работу) в соответствии с требованиями, установленными ГОСТ ЕСПД и ЕСКД, СТП.

Темы курсового проекта (работы) должны соответствовать объему и содержанию рабочей программы. Объем и содержание курсового проекта (работы) определяются индивидуальным заданием.

Защита курсовой работы должна определить степень готовности студента к профессиональной деятельности.

В данных методических рекомендациях описаны этапы подготовки, составления, разработки и выполнения курсового проекта в соответствии со стандартом предприятия, размещённом на сайте ГБПОУ «Каслинский промышленно-гуманитарный техникум».

## 1 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД КУРСОВЫМ ПРОЕКТОМ

Работа над курсовым проектом (работой) 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;

- подготовка и защита курсового проекта.

**Объектом** курсового проектирования может являться

- здание (этаж здания) того подразделения или фирмы, где студент проходит практику по специальности;
- сервер локальной вычислительной сети предприятия;
- способ передачи/защиты/перехвата данных в локальной сети предприятия и др.
- процессы, происходящие в локальной сети.

**Предметом** являются процессы, проходящие в ней локальной сети, процессы проектирования сети и настройки оборудования.

Во время подготовительного этапа и прохождения производственной 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;
- особенности внутрисетевого трафика.

Задание на курсовое проектирование (курсовую работу) составляется преподавателем и фиксируется студентом в форме, приведённой в *приложении А*. Задание подписывается руководителем курсового проектирования.

Техническое задание (ТЗ) на курсовой проект (работу) по МДК 01.01.

«Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей» включает следующие исходные данные:

- план и размеры помещений для размещения ЛВС;
- число рабочих станций в каждом помещении;

Курсовая работа выполняется в установленные преподавателем сроки согласно учебному плану, защищается в сроки, определённые учебной частью техникума.

## 2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовая работа представляет собой прикладное решение разработки ЛВС, оформляется в виде пояснительной записи и расчётно-графической части.

Содержание, состав, объем, и структурное построение курсовых проектов зависят от их типа и специфики темы и должны соответствовать утвержденному заданию. Объем пояснительной записи к курсовому проекту должен составлять 25-30 страниц печатного текста.

Общими требованиями к пояснительной записке являются: четкость логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов.

Ответственность за достоверность полученных результатов, принятых решений и выводов в работе несет разработчик (студент).

Пояснительная записка к курсовой работе должна быть помещена в папку чёрного или синего цвета и сброшюрована.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Пояснительная записка проекта (работы) должна содержать:

- титульный лист;
- задание на курсовое проектирование;
- содержание;
- перечень условных обозначений (может отсутствовать);
- введение;
- исследовательский раздел;
- технологический раздел;
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения.

#### **3.1 Титульный лист**

Титульный лист является первой страницей пояснительной записи, оформляется в соответствии со стандартами предприятия. Пример предложен в приложении А

#### **3.2 Задание на курсовое проектирование**

Заданием на курсовое проектирование (курсовую работу) 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.

Задание на курсовую работу оформляют в соответствии с приложением Б.

#### **3.3 Содержание**

Содержание включает автоматическое оглавление на введение, наименование всех разделов, подразделов, заключение, список используемых источников, наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются элементы пояснительной записи (кроме приложений).

#### **3.4 Перечень условных обозначений**

Структурный элемент «Перечень условных обозначений» (не обязательный) содержит перечень обозначений и сокращений, применяемых в данной работе. Запись обозначений и сокращений приводится в порядке их появления в тексте работы с необходимой расшифровкой и пояснениями.

#### **3.5 Введение**

Введение является вступительной частью к курсовому проекту (работе). В нем необходимо раскрыть актуальность темы проекта, сформулировать цель и

задачи курсового проектирования (курсовой работы), 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 курсового проекта (курсовой работы).

### **3.6 Исследовательский раздел**

Выполнение данного этапа курсового проекта (курсовой работы) необходимо начинать с обзора литературы и проведения исследования по вопросам темы курсового проекта (работы). 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 исследовательском разделе пояснительной записки может содержаться один теоретический раздел и несколько разделов, содержащих методологию проектирования компьютерных сетей. Подразделы могут создаваться студентом по необходимости, с учетом объема рассматриваемых вопросов.

### **3.7 Технологический раздел**

Технологический раздел включает:

#### **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 методике, осуществить расчеты следующих величин:

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

Пример разработанной электрической структурной схемы сети приведён в Приложении В.

## **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 сетевых интерфейсов (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:

- сетевой интерфейс RJ-45 (розетка RJ-45) для подключения к ЛВС;
- одна розетка бытового электропитания;
- две розетки электропитания для компьютеров.

## **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.

## **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 сетевого 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 тунNELи, 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 (вертикальные подъёмы) 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 приложении (Приложение Д).

## **5 Расчёт необходимого количества оборудования**

При проектировании беспроводной сети (или беспроводного сегмента гибридной сети) нужно учитывать:

- расположение Wi-Fi маршрутизаторов;
- рабочие частоты (2,4 или 5 ГГц);
- общее количество маршрутизаторов (повторителей);
- мощность передающих антенн маршрутизаторов;
- поляризацию антенн (учитывая, что при вертикальной поляризации длина надёжной связи заметно больше, чем при горизонтальной.);
- материал стен в здании, где планируется подобная сеть.

В случае проектирования проводной сети 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 положения. Каждая коммуникационная розетка связывается с коммутационным оборудованием в кроссовом этаже 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:

$$L_i = (l_1 + l_2 + \dots + l_n) * 1,3(1)$$

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:

$$L_i = (1,5+2+2,3) * 1,3 = 7,54 \text{ м.}$$

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:

(2)

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

Эмпирический метод 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  $L_{ср}$ , принимается равной

$$L_{cp} = (L_{\min} + L_{\max}) / 2 * 1,1 + X \quad (3)$$

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%);

$X = X_1 + X_2$  - запас для выполнения разделки кабеля. Со стороны рабочего места ( $X_1$ ) он принимается равным 30 см. Со стороны кроссовой -  $X_2$

– 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 табл.5.

Таблица 5 – Спецификация оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Тип оборудования	Единица измерения	Количество

## 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 организации бесперебойного питания, резервному копированию и антивирусной защите.

## 7 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:

– требования безопасности при прокладке кабеля и установки сети:

В этом подразделе необходимо рассмотреть следующие вопросы: а) лица, допускающиеся к установке сети;

б) меры безопасности и правила охраны труда (ОТ) при прокладке силового кабеля;

в) меры безопасности и правила ОТ при прокладке кабеля слаботочной проводки;

г) требования к электроинструменту;

д) правила охраны труда при работе на высоте (когда работник стоит на опоре выше 1м20см).

– техника безопасности при работе на ЭВМ:

Особенности, характера и условия труда работников, работающих на ЭВМ.

Мероприятия по снижению опасных факторов.

Эргономические требования к рабочему месту. Учёт требований СанПиН к организации рабочего места.

### **3.8 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	

### **3.9 Список используемых источников**

Список используемых источников должен включать все упомянутые и процитированные в тексте работы источники, нормативные акты, научную литературу и справочные издания. Общее количество источников информации в списке должно содержать, как правило, 15-20 наименований, ссылки на которые имеются в тексте пояснительной записки. Список литературы должен быть оформлен согласно требованиям нормоконтроля. Вся литература должна быть не старше 5 лет.

### **3.10 Приложения**

В приложении курсового проекта (работы) должны быть представлены схемы:

Приложение А. Электрическая структурная схема сети (Приложение В).

Приложение Б. Схема организации связей (Приложение Г). Логическая сеть на формате А4., выполненная в программе CiscoPacket Tracer.

Приложение В. План расположения оборудования и прокладки кабеля (Приложение Д). Физическая схема размещения оборудования и прокладки кабеля на формате А4, выполненная в MS Visio, Компас-3D или аналогичной.

При графическом оформлении по принятым топологическим решениям в сети следует использовать программные продукты Microsoft Visio, SPlan, 3D Home 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 Д.

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 Е данных методических рекомендаций. 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

## 4 ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

### 4.1 Требования к оформлению пояснительной записи

Курсовая работа оформляется в виде текстовой части.

Текстовая часть работы оформляется в виде пояснительной записи, содержащей обоснования, расчеты и таблицы разработанных и рекомендуемых решений. В пояснительной записке в приложении представлены графические схемы.

### 4.2 Оформление пояснительной записи

Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии со стандартом предприятия ГБПОУ “Каслинский промышленно-гуманитарный техникум”. Эти требования представлены на сайте техникума.

#### 4.2.1 Построение пояснительной записи [1]

Наименования структурных элементов пояснительной записи курсового проекта являются заголовками ее отдельных частей:

«ЗАДАНИЕ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ», «ВВЕДЕНИЕ», Параграфы работы, «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ».

При брошюровке работы необходимо придерживаться следующего порядка:

- первая страница – титульный лист;
- вторая страница – задание на курсовую работу;
- третья страница – содержание;
- четвертая страница – перечень условных обозначений (при необходимости).

Далее следует введение, основная часть, заключение, список используемых источников и приложения. Основная часть пояснительной записи представляется в виде разделов, подразделов, пунктов и подпунктов, которые нумеруются арабскими цифрами.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста. Номер раздела указывается перед его названием, после номера раздела точка не ставится, перед заголовком оставляют пробел. Разделы работы оформляются, начиная с новой страницы.

Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится, например: «2.3» (третий подраздел второго раздела). Затем идет заголовок подраздела, перед которым оставляют пробел. Наименования подразделов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) с абзацного отступа, выделяются полужирным шрифтом Times New Roman, 14пт. Межстрочный интервал одинарный.

#### 4.2.2 Нумерация страниц пояснительной записи

Нумерация листов пояснительной записи сквозная с учетом таблиц и рисунков, выполненных на отдельных листах, кроме листов приложения. Бланки титульного листа, задания, условных обозначений не нумеруются, но их порядковый номер (1,2,3) подразумевается. Номера страниц проставляются арабскими цифрами внизу страницы (посередине) и без точки.

#### 4.2.3 Оформление иллюстраций

В иллюстрационный материал работы могут быть включены графики, плакаты, фотографии и первичные документы, файлы компьютерных презентаций, а также другие материалы, необходимые для демонстрации и пояснения при защите работы.

Иллюстрации (фотографии, рисунки, эскизы, схемы, графики, карты, диаграммы, компьютерные распечатки) следует располагать в пояснительной записи непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Они должны быть в компьютерном исполнении и могут быть цветными. На все иллюстрации должны быть сделаны ссылки в тексте пояснительной записи.

Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота пояснительной записи к курсовой работе или с поворотом по часовой стрелке.

Иллюстрации, которые расположены на отдельных листах пояснительной записки, включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрацию, размеры которой больше формата А4, учитывают как одну страницу и выносят в приложение.

Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно в пределах раздела пояснительной записки или сквозной нумерацией.

Иллюстрации должны иметь наименование, которое дается после номера рисунка.

Ссылки на иллюстрации в тексте пояснительной записки к курсовой работе (проекте) указывают порядковым номером иллюстрации, например, «На рис. 2.5...» или «(рис. 2.5)».

Если в работе рассматривается использование специальных программных средств, например Cisco Packet Tracer, то необходимо вставить изображение нужного окна в текстовый документ.

#### 4.2.4 Оформление таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Наименование таблиц, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

Каждая таблица должна иметь название, которое следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если таблица продолжается на следующей странице, то ее подписывают «Продолжение таблицы 1» слева вверху таблицы.

#### 4.2.5 Оформление формул

Формулы подписываются справа и имеют сквозную нумерацию в пределах раздела. В тексте на формулы должны быть ссылки.

#### 4.2.6 Оформление списка используемых источников

При выполнении курсового проекта автор обязан давать в пояснительной записке ссылки на источники, материалы или отдельные результаты, которые приводятся в работе.

Такие ссылки дают возможность разыскать документы и проверить достоверность сведений о цитировании документа, дают необходимую информацию о нем, позволяют получить представление о его содержании, языке текста, объеме. Если один и тот же материал переиздается неоднократно, то следует ссылаться на последние издания. На более ранние издания можно ссылаться лишь в тех случаях, когда в них есть нужный материал, не включенный в последние издания.

Ссылки в тексте на источники осуществляются путем приведения номера по списку источников. Номер источника по списку заключается в квадратные скобки, например, [2].

При использовании сведений, материалов из монографий, обзорных статей, учебников и других источников с большим количеством страниц в том месте работы, где дается ссылка, необходимо указать номера страниц, иллюстраций, таблиц, формул, на которые дается ссылка в работе. Например: [10, с. 225] (здесь 10 – номер источника в списке, 225 – номер страницы).

Перечень использованных источников необходимо приводить в

следующем порядке:

- международно-правовые документы;
- нормативно-правовые акты в хронологическом порядке и с учетом их юридической силы (законы, подзаконные акты и т.д.);
- статистические материалы;
- архивные материалы;
- специальная литература.

Источники следует располагать в алфавитном порядке фамилий первых авторов или заглавий.

Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с их библиографическим описанием.

#### 4.2.7 Оформление приложений

Приложения оформляют как продолжение пояснительной записи к курсовой работе на последующих ее страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте.

Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху справа страницы слова «Приложение». Приложение должно иметь содержательный заголовок, расположенный в следующей строке по центру.

Если в курсовой работе более одного приложения, их нумеруют последовательно прописными буквами русского алфавита, например, Приложение А, Приложение Б и т.д.

Иллюстрации, таблицы и формулы, помещаемые в приложения, нумеруют в пределах каждого приложения.

Связь основного текста курсовой работы с приложениями осуществляется через ссылки.

В работе не должно быть приложений, на которые нет ссылки в основной ее части.

## 5 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ

### 5.1 Процедура защиты курсовой работы

Курсовой проект должен быть сдан на проверку в срок, указанный в задании.

После полного завершения работы над проектом происходит защита курсовой работы.

Процедура защиты предполагает сдачу пояснительной записи, презентацию работы и устную форму ответов студента на вопросы, задаваемые членами комиссии. Студент должен кратко изложить содержание своей работы, поставленные в ней проблемы, продемонстрировать работу построенной модели сети.

На публичную защиту курсового проекта отводится 5-7 минут.

Во время публичной защиты курсового проекта студент должен кратко сформулировать цель работы, изложить содержание, акцентируя внимание на наиболее важных и интересных с его точки зрения решениях, в первую очередь, принятых студентом самостоятельно. При выступлении должна быть использована демонстрация основных результатов работы (презентация, подход

к проектированию, работа с программой). Все материалы копируются на компьютер до начала защиты.

При определении итоговой оценки по защите курсовой работы учитываются: оформление пояснительной записи, доклад студента, ответы на вопросы, степень самостоятельности студента при работе над курсовым проектом.

Если работа является неудовлетворительной, то после исправления она представляется на повторное оценивание. При выявлении серьезных отклонений от предъявляемых требований к курсовому проекту студенту предлагается устранить недостатки или разработать новую тему курсового проекта. Срок доработки проекта устанавливается учебной частью с учетом замечаний и объема необходимой доработки.

Курсовой проект, удовлетворяющий предъявляемым требованиям, допускается к защите в день и час, назначенный учебной частью. Окончательная оценка курсового проекта выставляется по итогам защиты и качеству разработанного проекта. Студенты, не сдавшие курсовой проект или получившие на защите неудовлетворительные оценки, не допускаются к сдаче квалификационного экзамена по профессиональному модулю.

Защищенные курсовые проекты студентам не возвращаются студентам и хранятся в архиве учебного заведения.

## **5.2 Критерии оценки курсовой работы**

Оценкой «отлично» оцениваются курсовые проекты, выполненные в соответствии с заданием и вышеизложенными требованиями, выполненными самостоятельно. Реализованы все функции, описанные в ТЗ. При оценке проекта важную роль играют четкие ответы на поставленные вопросы, а также степень усвоения студентом понятий и категорий по теме исследования, умение работать с документальными и литературными источниками. Повышает ценность курсового проекта его практическое использование на производстве или в учебном процессе.

Оценкой «хорошо» оцениваются курсовые проекты, в которых реализованы все функции, описанные в ТЗ, но имеющие частные недостатки в реализации проекта, некоторые пробелы в проработке отдельных вопросов, неполные ответы на вопросы, незначительные ошибки в оформлении пояснительной записи.

Оценкой «удовлетворительно» оцениваются курсовые проекты, в которых реализованы не все функции, описанные в ТЗ, слабо проработаны ключевые вопросы организации сетевого администрирования, недостаточно аргументированные ответы на вопросы, имеются недостатки в оформлении пояснительной записи.

Критерии, при наличии хотя бы одного из которых работа оценивается только на «неудовлетворительно». К ним относятся:

- содержание работы не относится к предмету дисциплины или не
- соответствует заданию;
- программная реализация модели сети не выполняет функций, описанных в ТЗ;
- пояснительная записка и (или) созданная модель имеет характер

плагиата;

- неструктурированный план курсового проекта;
- объем пояснительной записи менее 15 листов машинописного текста;
- в работе отсутствуют ссылки и сноски на нормативные и другие источники;
- в работе отсутствует приложение в виде модели сети;
- нарушение последовательности изложения, частые повторения, нечеткие формулировки, оговорки, грамматические ошибки;
- оформление курсового проекта не соответствует методическим рекомендациям.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Основные источники:

1. Баранчиков, А.И. Организация сетевого администрирования / А.И. Баранчиков. - М.: Курс, 2022. - 275 с.
2. Брэгг, Р. Безопасность сетей: полное руководство / Р. Брэгг, М. Родс-Оусли, К. Страсберг. - М.: Эком, 2022. - 912 с.
3. Кэлкинс Solaris 8: Сертификация системного администратора / Кэлкинс, Билл. - М.: ДиаСофт, 2019. - 897 с.
4. Майника, Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах / Э. Майника. - М.: [не указано], 2021. - 77315 с.
5. Назаров, С.В. Операционные системы специализированных вычислительных комплексов: Теория построения и системного проектирования / С.В. Назаров. - М.: Машиностроение, 2023. - 400 с.
6. Немет UNIX. Руководство системного администратора. Для профессионалов / Немет и др. - М.: СПб: Питер; Издание 3-е, 2019. - 928 с.
7. Новиков, Ю.В. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка / Ю.В. Новиков, Д.Г. Карпенко. - М.: Эком, 2019. - 288 с.
8. Руэ Гаечки и болтики MLM. Как построить бизнес в сетевом маркетинге / Руэ, Джен. - М.: Киев: Колибри, 2022. - 362 с.
9. Свами, М. Графы, сети и алгоритмы / М. Свами, К. Тхуласирман. - М.: [не указано], 2022. - 33563 с.
10. Снайдер Unix. Руководство системного администратора / Снайдер и др. - М.: Киев: BHV, 2019. - 832 с.
11. Соколов, А.В. Защита информации в распределенных корпоративных сетях и системах / А.В. Соколов, В.Ф. Шаньгин. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 656 с.
12. Хант, К. TCP/IP. Сетевое администрирование / К. Хант. - М.: СПб: Символ-Плюс; Издание 3-е, 2023. - 816 с.
13. Хант, К. TCP/IP. Сетевое администрирование / К. Хант. - М.: Символ-плюс, 2019. - 70855 с.

14. Хант, Крэйг TCP/IP. Сетевое администрирование. 3-е издание / Крэйг Хант. - М.: Символ-плюс, 2021. - 82843 с.

15. Шенк, Т. Red Hat Linux для системных администраторов / Т. Шенк, Д. Барбер, Э. Тернер. - К.: DiaSoft, 2019. - 672 с.

Дополнительные источники:

16. Баранчиков, А.И. Организация сетевого администрирования / А.И. Баранчиков. - М.: Курс, 2022. - 501 с.

17. Хант, К. TCP/IP. Сетевое администрирование / К. Хант. - М.: СПб: Символ-Плюс; Издание 3-е, 2024. - 816 с.

18. Хант, К. TCP/IP. Сетевое администрирование / К. Хант. - М.: Символ-плюс, 2020. - 433 с.

19. Хант, Крэйг TCP/IP. Сетевое администрирование. 3-е издание: моногр. / Крэйг Хант. - М.: Символ-плюс, 2021. - 655 с.

20. Юлия, Кузменко und Алена Левина Логистическая интеграция организаций сетевой розничной торговли / Юлия Кузменко und Алена Левина. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2025. - 112 с.

Интернет-ресурсы:

21. Администрирование компьютерных сетей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lanfix.ru> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).

22. Коммутаторы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cisco.com> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).

23. Серверы IBM [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ibm.com> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).

24. Архитектура «клиент-сервер» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zametkinapolyah.ru> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).

25. Структура хранилища Active Directory [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://1cloud.ru> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).

26. Microsoft Windows Server 2012 R2 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tavalik.ru> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023)/
27. DHCP-сервер на Windows Server 2012 R2 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://wtware.ru> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).
28. DNS-сервер в Windows Server 2012 R2 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lyapidov.ru> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023)
29. Active Directory в Windows Server 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).
30. Группы безопасности Active Directory [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).
31. 12 лучших трюков для Windows Server 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kv.by> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).
32. Добавление серверов в диспетчер серверов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).
33. Роли сервера Windows Server 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.karma-group.ru> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).
34. Права доступа к файлам и папкам [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vasilisc.com> – заглавие с экрана - (Дата обращения: 04.12.2023).

Приложение А

*Образец оформления титульного листа*

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование  
МДК.01.02 Организация, принципы построения и функционирования  
компьютерных сетей

Тема: «\_\_\_\_\_»

Выполнил  
Сидорова Екатерина Ивановна  
студент 3 курса, очная форма обучения  
группа 22CCA /\_\_\_\_\_/

Руководитель  
Борисова Елена Николаевна  
преподаватель ГБПОУ «Каслинский  
промышленно-гуманитарный  
техникум» /\_\_\_\_\_/

Курсовая работа защищена с оценкой

\_\_\_\_\_  
«\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

Касли, 2025 г.

## Образец задания

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»

## ЗАДАНИЕ

на курсовую работу

по МДК.01.02 Организация, принципы построения  
и функционирования компьютерных сетей

студенту Бабушкиной Ксении Анатольевне

группы 22ССА курса 3

специальность 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

**Тема:** Разработка проекта локальной вычислительной сети детского сада

### ВВЕДЕНИЕ

#### 1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Обзор сетевых технологий, существующих сетевых устройств, их классификация

1.2 Назначение и описание работы, в том числе сетевого ПО (которое следует сопровождать схемами, диаграммами, таблицами).

1.3 Обоснование необходимости и целесообразности создания локальной вычислительной сети в организации, для которой разрабатывается проект сети.

#### 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

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 Расчет необходимого количества оборудования

2.6 Планирование информационной безопасности

2.7 Техника безопасности

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

**ПРИЛОЖЕНИЕ А** Электрическая структурная схема сети

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б** Схема организации связей

**ПРИЛОЖЕНИЕ В** План расположения оборудования и прокладки кабеля

Примерный баланс времени при выполнении студентом курсовой работы  
(указать распределение времени по этапам выполнения в днях):

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	
<b>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ</b>	
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b>	
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	

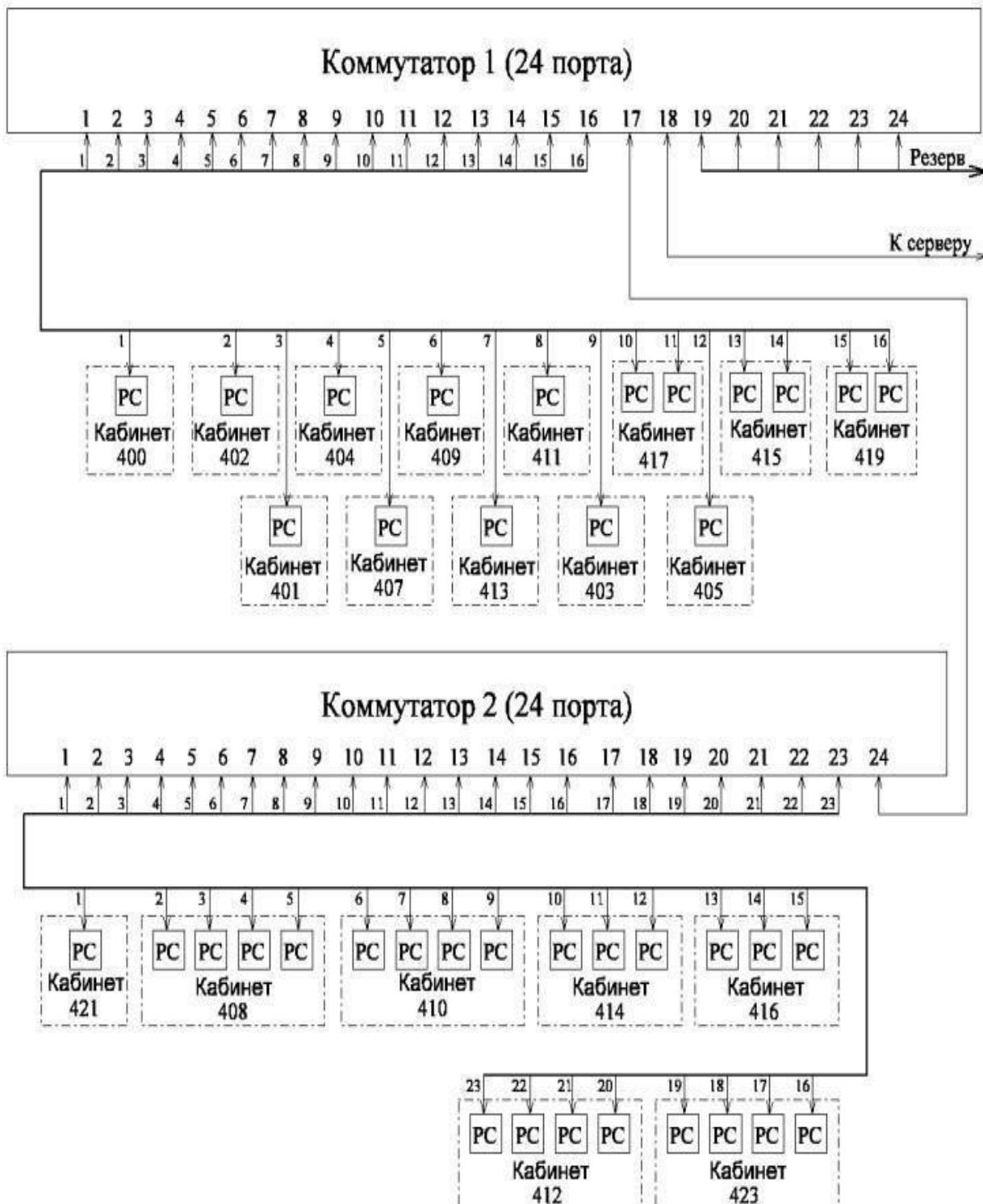
Дата выдачи задания на курсовую работу « » 2025 г.

Срок выполнения курсовой работы « » 2025 г.

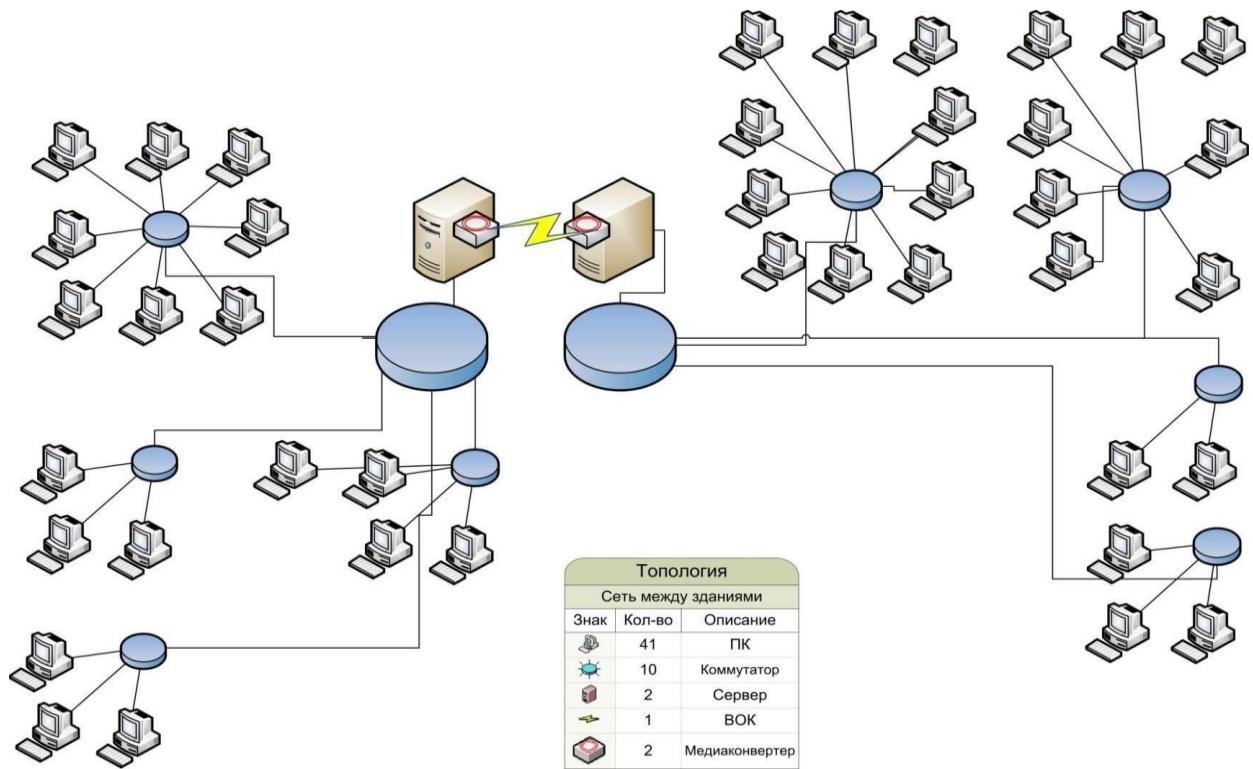
Руководитель курсовой работы Борисова Е.Н. / /

Студент \_\_\_\_\_ / / /

**Пример электрической структурной схемы сети**



## Пример оформления схемы организации связей



## Пример оформления плана расположения оборудования и прокладки кабеля

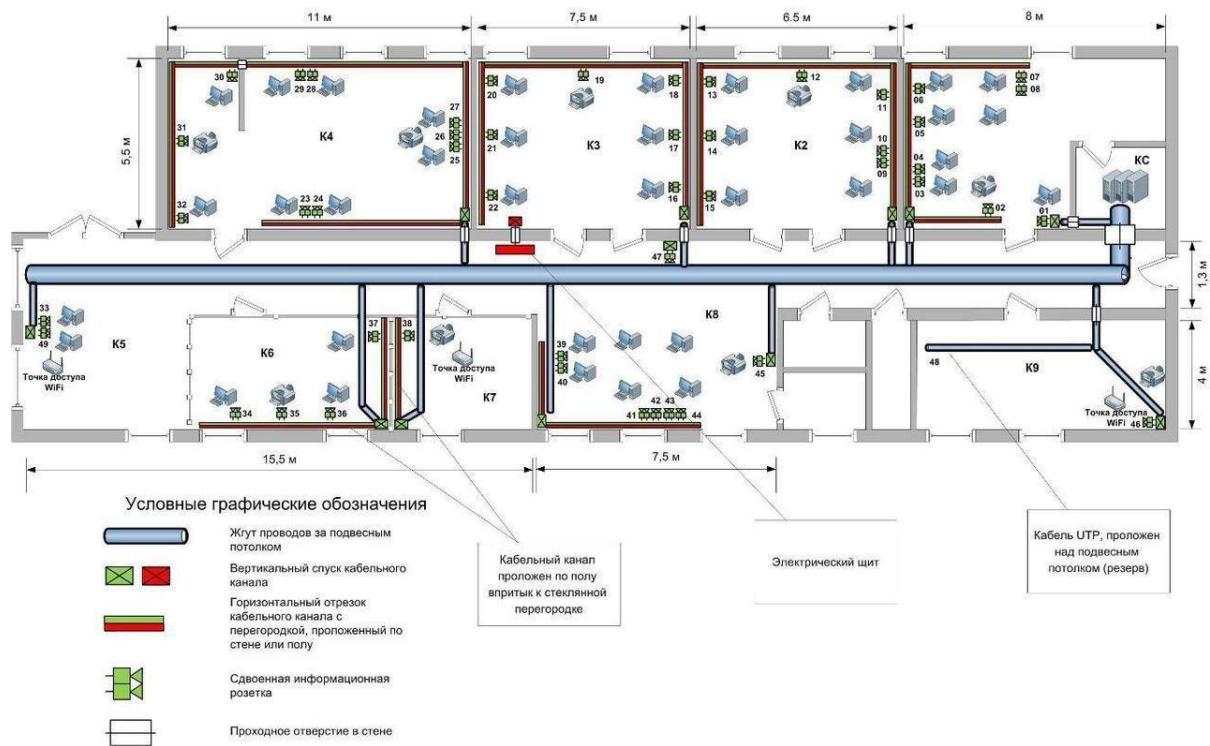


Рисунок 1 – Вариант 1

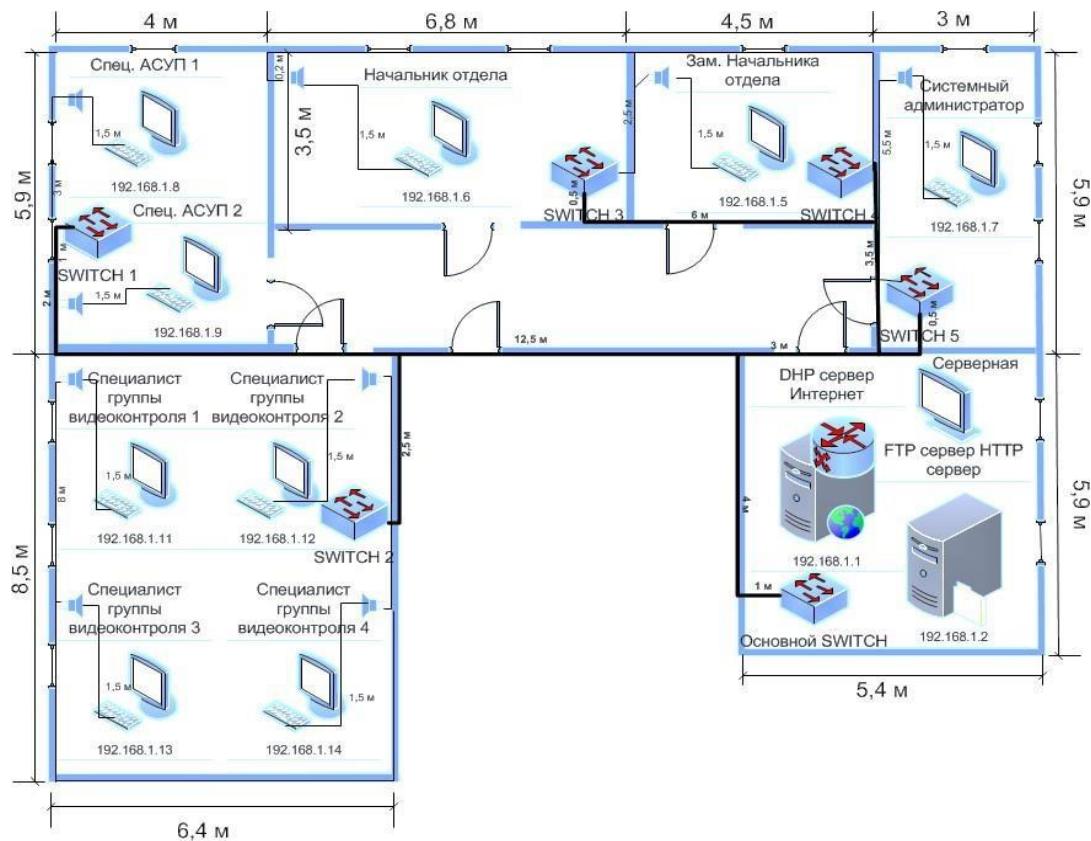


Рисунок 2 – Вариант 2