2 Расчетно-технологическая часть

2.1 Разработка логической схемы локальной сети учебного корпуса

Логическая схема компьютерной сети представляет собой схему, на которой изображены все рабочие станции (PC) сети, узлы коммутации и распределения информации, а также все логические каналы связи, по которым осуществляется обмен информацией между компонентами сети.

Сеть будет построена по топологии - звезда, и по распространенной в наше время технологии Ethernet. Звезда - базовая топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к центральному узлу (в этом случай коммутатор), образуя физический сегмент сети. Ethernet - пакетная технология передачи данных преимущественно локальных компьютерных сетей. Преимущества топологии "звезда":

– недорогой кабель и быстрая установка;

– легкое объединение рабочих групп;

– простое расширение сети;

– неисправность одного узла не приводит к остановке работы всей сети.

Кабельная система обеспечивает подачу сигнала на контрольные лампы концентратора, что позволяет легко проводить диагностику и определять неисправные узлы.

Схема сети (рисунок 22) будет реализована на основе сервера, потому что всё зависит от сервера и коммутатора. В учебном корпусе №2 Салаватского индустриального колледжа во многих кабинетах установлены компьютеры в количестве 25 ПК (зеленый цвет). Дополнительно, по запросу преподавателей (красный цвет) и то, что предложит ЦИТ (синий цвет).

Общее количество компьютеров составляет 75 ПК.

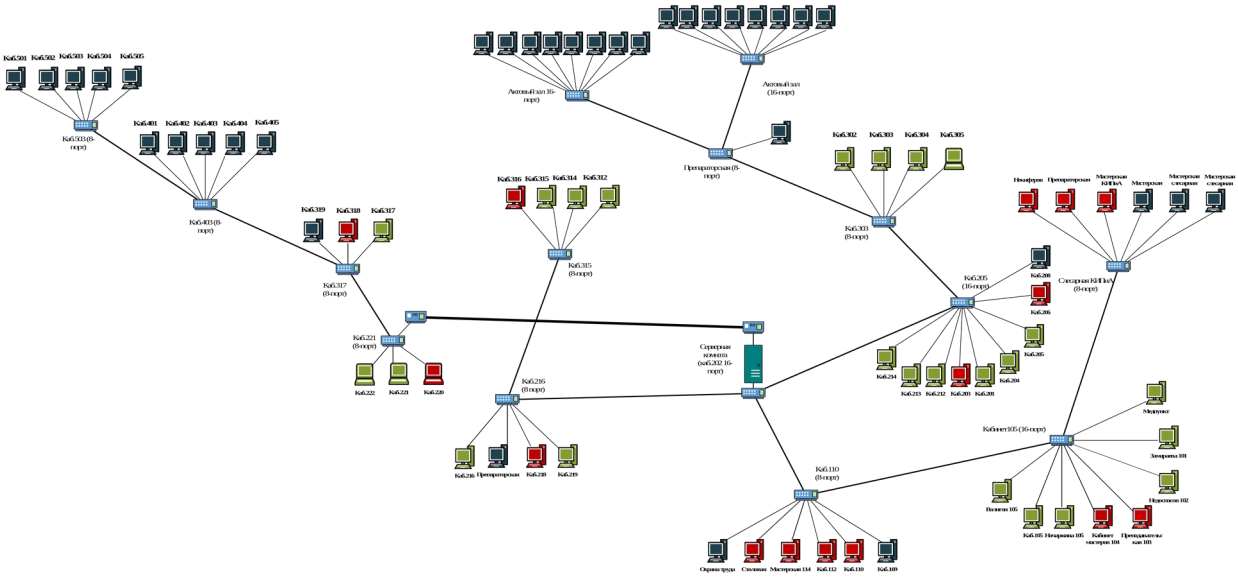

Рисунок 22 – Логическая схема учебного корпуса №2 «Салаватский индустриальный колледж»

Проводки кабеля будут предложено два варианта. Первый вариант - это провести оптоволоконного кабеля для расширения сети и скорость передачи обмен данными и установки медиаконвертора (рисунок 23). Оптоволоконный кабель или витая пара будет проводится на втором этаже и по переходу пятиэтажного учебного здании.

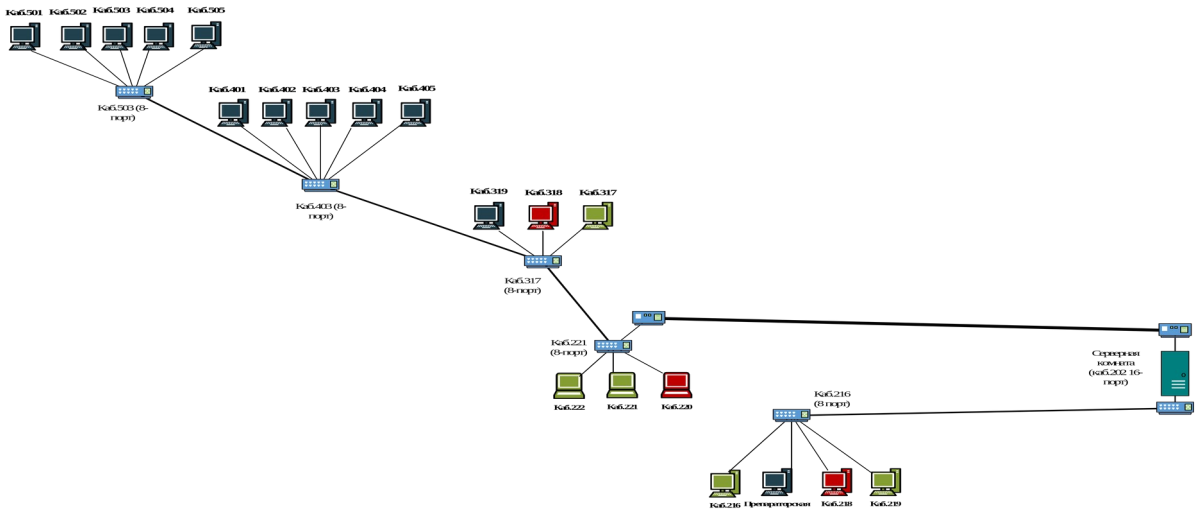

Рисунок 23 – Первый вариант с оптоволоконным проводкой кабеля

Также второй вариант – это провести витую пару вместо оптоволоконного кабеля (рисунок 24).

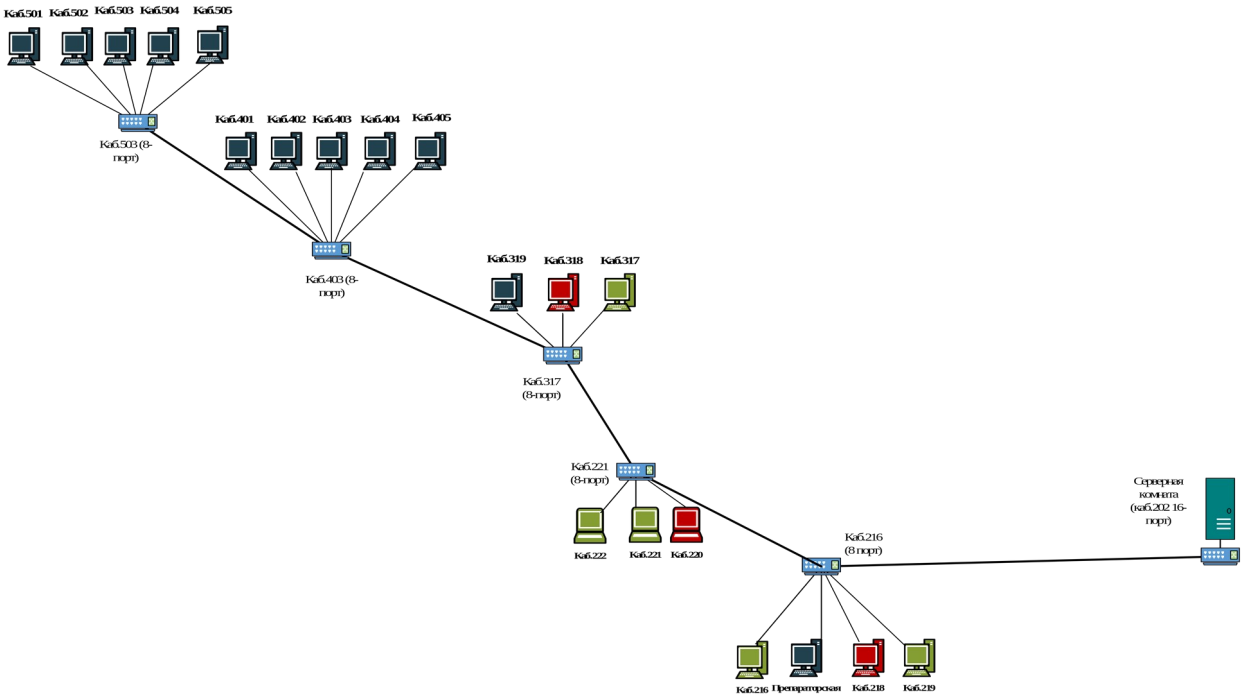

Рисунок 24 – Второй вариант с витой парой

2.2 Разработка физической схемы локальной сети учебного корпуса

Физическая схема локальной сети должна содержать коммутирующее оборудование, физические линии связи между ними, а также компьютеры, как конечные узлы сети. Разрабатываемая сеть должна связать ПК, расположенные в двух учебных зданиях на разных этажах.

Первый этаж – административный с учебными кабинетами, в которые будут устанавливаться компьютеры для сотрудников и преподавателей. А также есть переход в мастерскую, в котором также по запросу преподавателей будут устанавливаться компьютеры. План схемы первого этажа (рисунок 25).

Таблица 10 – Расстояние от коммутатора до рабочего место первого этажа

Кабинеты	Длина кабели (метр)
От 103 до 105 кабинета	12 метров

От 103 до 104 кабинета	10 метров
От 103 до 102 кабинета	10 метров
От 103 до 101 кабинета	12 метров
От 103 до медпункт	16 метров
От 103 до мастерской	55 метров
От 110 до столовой	61 метров
От 110 до 114 кабинета	40 метров
От 110 до 112 кабинета	35,50 метров
От 110 до охраны	17,31 метров
От 110 до 109 кабинета	10,23 метров
От 110 до 103 кабинета	21,04 метров

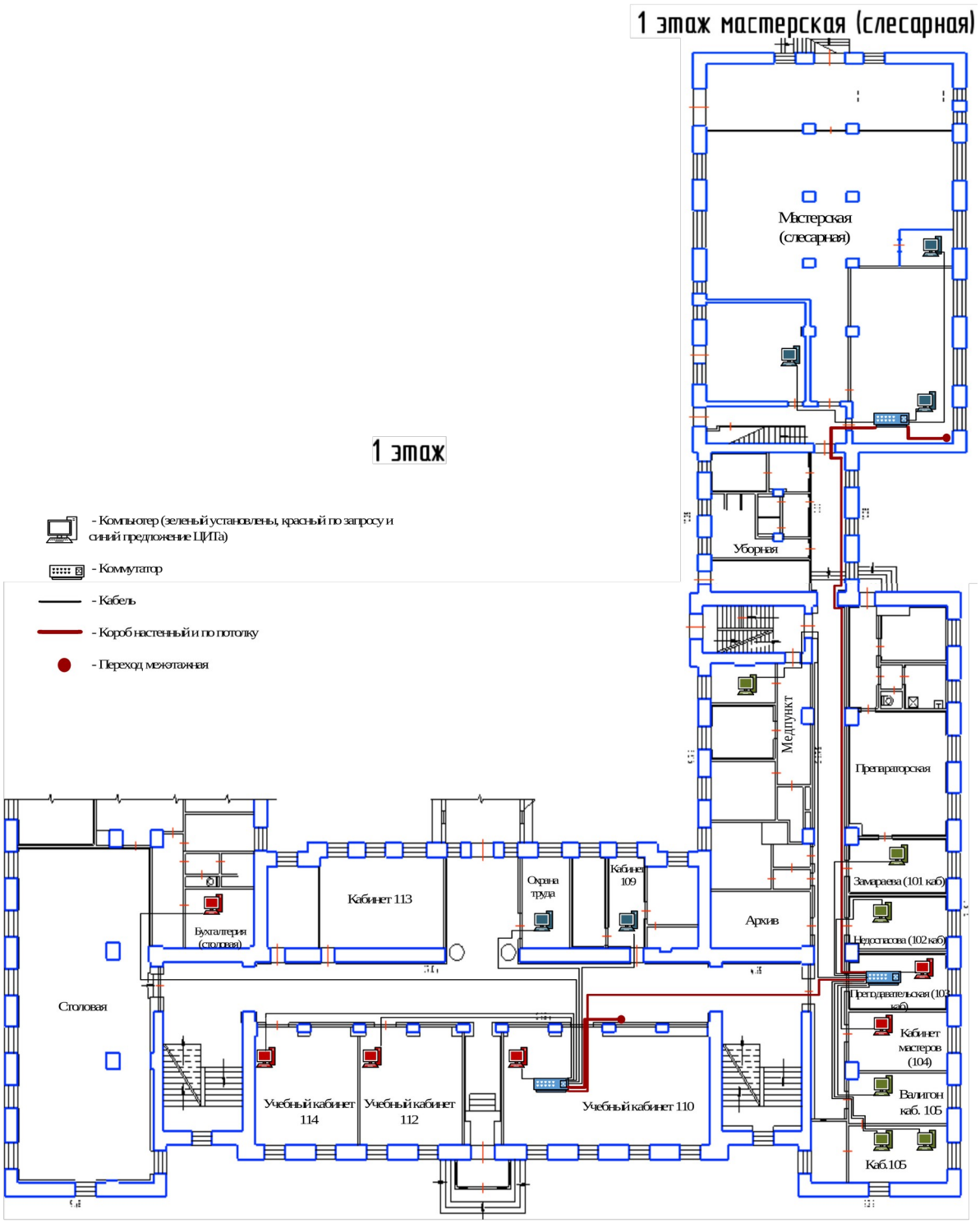

Рисунок 25 – План схемы первого этажа. Физическая схема

Через административного этажа в мастерскую на второй этаж, расположен мастерская КИПиА (рисунок 26). И по запросу преподавателей будут устанавливать компьютеры.

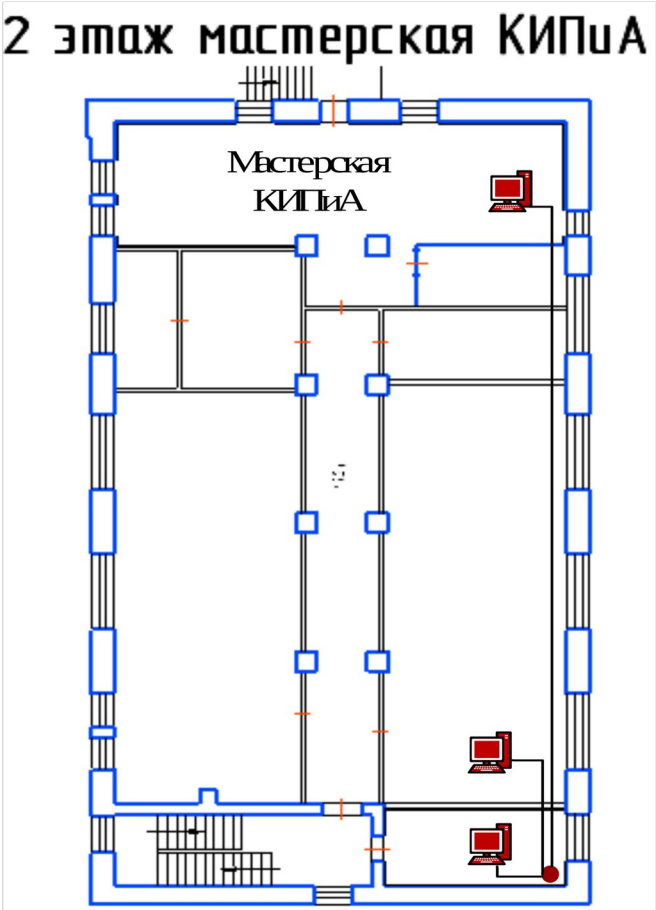

Рисунок 26 – План схемы второго этажа (мастерская КИПиА).

Физическая схема

На втором этаже будет установлен сервер, коммутатор Cisco и медиаконвертор для одномодового оптоволоконного кабеля и рабочие места (компьютер), а также проложенные кабеля (витая пара) (рисунок 27).

Таблица 11 – Расстояние от коммутатора до рабочего место первого этажа

Кабинеты	Длина кабели (метр)
От 205 до 204 кабинета	10,1 метров
От 205 до 206 кабинета	19,75 метров
От 205 до 207 кабинета	46,7 метров
От 205 до 203 кабинета	57,9 метров

От 205 до 201 кабинета	50,8 метров
От 205 до 214 кабинета	58 метров
От 205 до 213 кабинета	55 метров
От 205 до 212 кабинета	50,8 метров
От серверного до 205 кабинета	55,8 метров
От серверного до 216 кабинета	64 метров
От 216 до 218 кабинета	14,6 метров
От 216 до 219 кабинета	26 метров
От серверной до 221 кабинета	95 метров
От 221 до 220 кабинета	20 метров
От 221 до 222 кабинета	

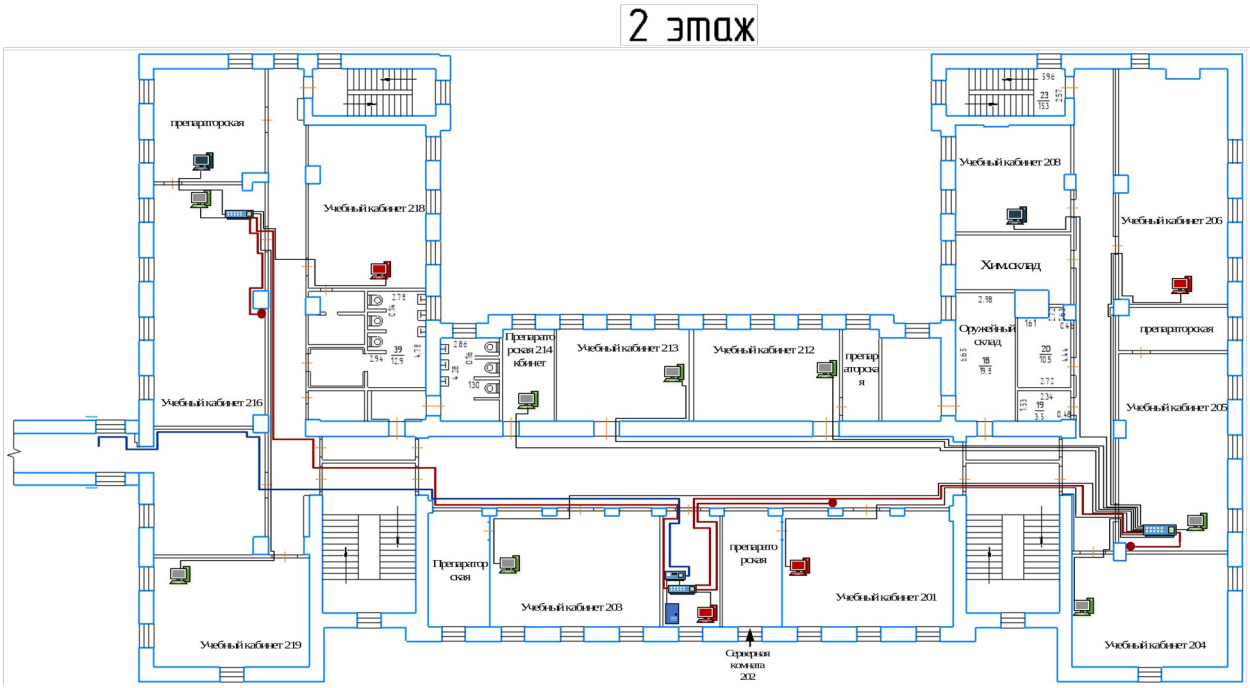

Рисунок 27 – План схема второго этажа. Физическая схема

Второй учебный корпус, дополнительное здание, от серверного комнаты 202 до учебного кабинета 221 предложено протянуть оптоволоконный кабель, для расширения сети четвертого и пятого этажа (рисунок 28).

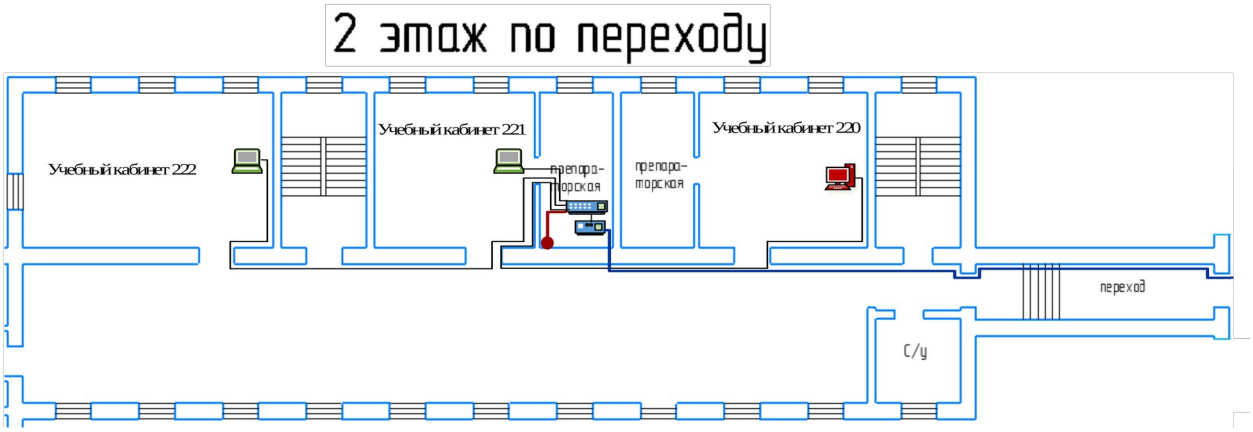

Рисунок 28 - План схема второго этажа дополнительного здании.

Физическая схема

Дальше описание третьего этажа, в актовом зале будет расширение рабочих мест для демо-экзаменов. План схемы третьего этажа (рисунок 29).

Таблица 12 – Расстояние от коммутатора до рабочего место первого этажа

Кабинеты	Длина кабели (метр)
От 315 до 314 кабинета	18,4 метров
От 315 до 312 кабинета	11,04 метров
От 315 до 316 кабинета	11 метров
От 303 до 302 кабинета	10 метров
От 303 до 304 кабинета	15 метров
От 303 до 305 кабинета	20 метров
От 303 до актового зала	25 метров

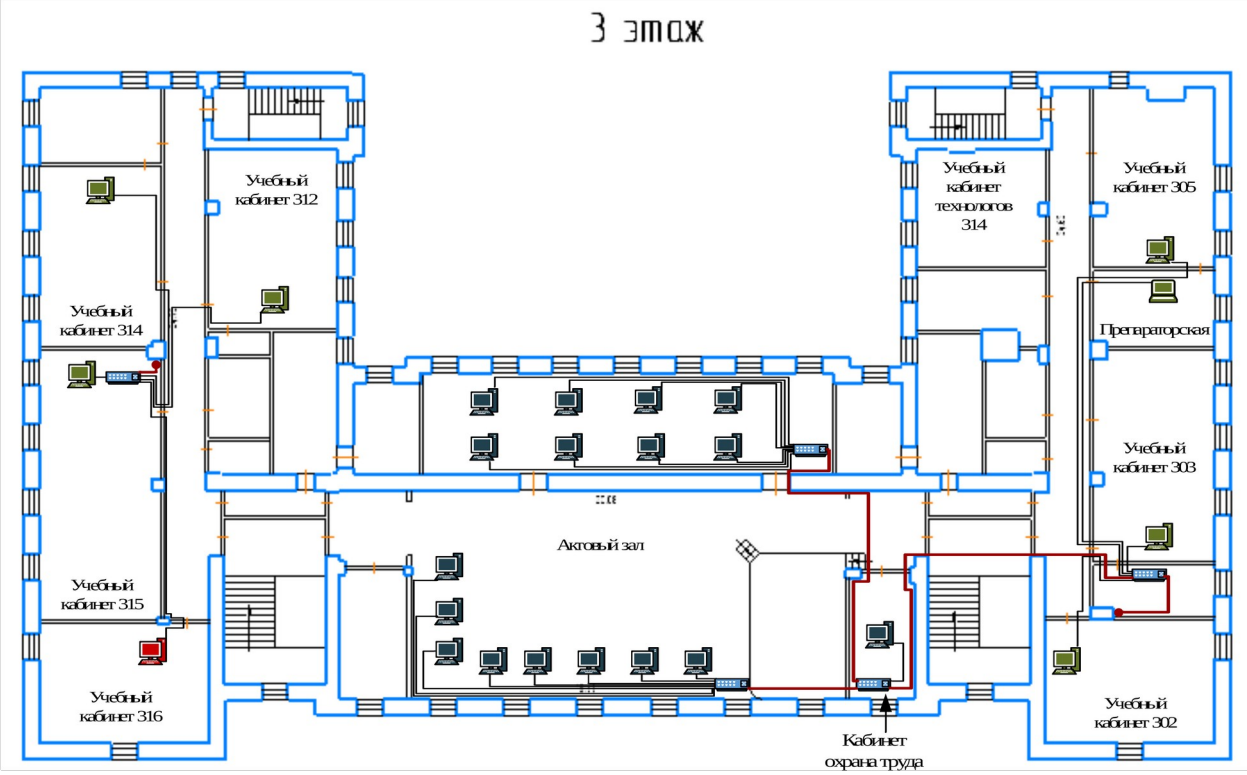

Рисунок 29 - План схема третьего этажа. Физическая схема

2.3 Определение необходимого оборудования для разработки проекта локальной сети

Для структурированных кабельных систем СКС используют специальное оборудование, которое можно разделить на два основных типа: активное и пассивное.

Активное оборудование представляет собой коммутаторы, доступа, распределения, сервера, сетевые адаптеры, медиаконвертора. Любое активное оборудование потребляет электроэнергию и передает сигналы. Поэтому для надежной работы требуется источник бесперебойного питания.

Активное оборудование отвечает за безопасность, качество и скорость передачи данных в сети. Недостаточно защищенная локальная сеть может стать источником утечки информации. Скорость и качество передачи ЛВС зависят от кабельной системы и от производительности активного

оборудования. Правильно подобранное сетевое оборудование обеспечивает поддержку широкого ряда функций.

В результате в качестве сервера был выбран Dell PowerEdge T320 (рисунок 30).



Рисунок 30– Сервер Dell PowerEdge T320

Также второй вариант сервера – это то, что можно освободить от учебного корпуса №1, такой сервер как DEPO Storm 1450LT (рисунок 31).



Рисунок 31 - DEPO Storm 1450LT

Универсальный однопроцессорный сервер начального уровня, идеальный для размещения основных приложений и сервисов в небольших организациях, филиалах и рабочих группах.

Объединить компьютеры в сеть можно при помощи коммутатора.

Коммутатор (switch — переключатель) — устройство, предназначенное для подключения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного сегмента.

Для подключения устройства к локальной сети используют сетевые адаптеры.

Сетевой адаптер — плата, которая устанавливается в компьютер и обеспечивает его подсоединение к ЛВС.

Выполнение задачи либо нескольких задач на определенном количестве персональных компьютеров обеспечивают такие электронно-вычислительные устройства как серверы.

Файл-сервер – это централизованное хранилище информации, доступ, к дискам которого имеют подключенные в локальную сеть персональные компьютеры. Основная задача файлового сервера сводится к надежному сохранению данных и бесперебойному доступу к ней, а в случае повреждения файлов – полному их восстановлению.

В проектируемой СКС используется такое активное оборудование как, коммутаторы и файл-сервер. Рабочие станции должны быть оснащены сетевыми адаптерами для возможности подключения к ЛВС. Для проектируемой СКС предлагаются коммутаторы фирмы Cisco в серверную комнату и D-Link установка в учебных кабинетах.

Коммутатор Cisco SG300-20 (SRW2016-K9-EU) 20 x RJ45 (рисунок 32).



Рисунок 32 - Коммутатор Cisco SG300-20 (SRW2016-K9-EU) 20 x RJ45

А также коммутаторы D-Link восьми портовый. Для преподавательских компьютеров в учебных кабинетах предлагается управляемый коммутатор D-link DES-1210-10/ME/B1A (рисунок 33).



Рисунок 33 - Управляемый коммутатор D-link DES-1210-10/ME/B1A

Для прокладки оптоволоконного кабеля нужен медиаконвертер. Медиаконвертер фирмы D-Link DMC 530SC (рисунок 34) для соединение оптоволоконного кабеля между главным зданием и дополнительном пятиэтажном здания.



Рисунок 34 - Медиаконвертер D-Link DMC 530SC

Для питания учебных кабинетах может использоваться устройство, обеспечивающее неизменное напряжение на выходе, стабилизатор VoTo PRO-1000 (рисунок 35). Сглаживает скачки сетевого напряжения в диапазоне 160-250 вольт. Стабилизатор имеет естественную систему охлаждения, встроенный сетевой фильтр, защиту трансформатора от перезагрузки и перегрева.



Рисунок 35 - Внешний вид стабилизатора напряжения VoTo PRO-1000

Для обеспечения постоянного питания и предотвращения выхода оборудования из строя в результате скачков напряжения в электросети в учебном корпусе в серверном кабинете используется источник бесперебойного питания VoltGuard HR1102S (рисунок 36).



Рисунок 36 - Источник бесперебойного питания VoltGuard HR1102S

Для учебных кабинетов может использоваться интерактивный ИБП Энергия ИБП 600 (рисунок 37).



Рисунок 37 – Источник бесперебойного питания Энергия 600 E0201-0022

Конечное сетевое оборудование является источником и получателем информации, передаваемой по сети.

Компьютер (рабочая станция), подключенный к сети, является самым универсальным узлом. Прикладное использование компьютера в сети определяется программным обеспечением и установленным дополнительным оборудованием. С точки зрения сети, «лицом» компьютера является сетевой

адаптер. Тип сетевого адаптера должен соответствовать назначению компьютера и его сетевой активности.

Таблица 13 – Смета затрат на разработку ЛВС активного оборудовании

Наименование	Ед. измерения		Количество	Цена	Итог
Сервер Dell PowerEdge T320	Шт		1	169900	169900
Коммутатор Cisco SG300-20 (SRW2016-K9-EU) 20 x RJ45	Шт		4	24840	99360
коммутатор D-link DES-1210-10/ME/B1A	Шт		11	7980	87780
Медиаконвертер D-Link DMC 530SC	Шт		2	4640	9280
ИБП VoltGuard HR1102S	Шт		1	30779	30779
Интерактивный ИБП Энергия ИБП 600	Шт		15	2500	37500
Стабилизатор VoTo PRO-1000	Шт		4	1800	7200

Пассивное оборудование не потребляет электроэнергию и не передает сигналы. Оно включает в себя различные проводники, розетки, кабели, коннекторы, кроссы, кабельные каналы, патч-корды и другое.

Кабель - основная и самая протяженная часть компьютерных сетей. Монтаж СКС начинается, как правило, с прокладки кабеля. В проектируемой СКС был выбран одножильный медный кабель витая пара (рисунок 38) категории CAT 5e, UTP 4 пары производства Cabeus.

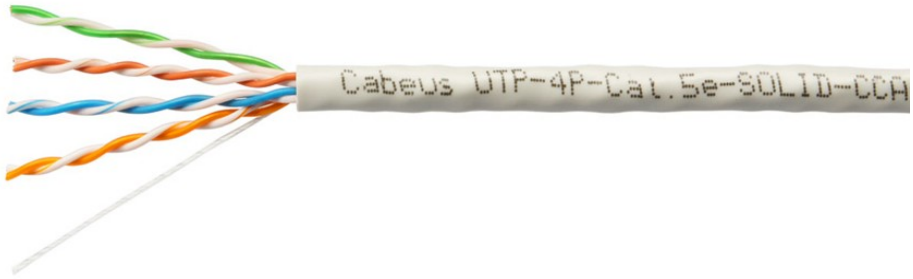

Рисунок 38 – Кабель витой пары Cabeus

А также будет использоваться оптоволоконный одномодовый кабель. Rexant (рисунок 39) с оболочкой из LSZH материала - отсутствие токсичных галогенных газов и низкое выделение дыма при горении.

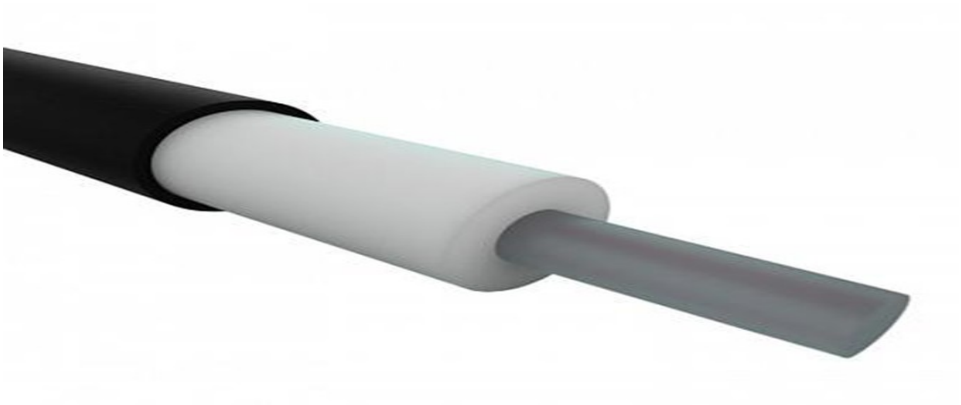

Рисунок 39 - Оптоволоконный одномодовый кабель Rexant

Короба (кабель-каналы) применяются внутри помещений при монтаже кабеля. Применение кабель-каналов при построении сетей обеспечивает удобный доступ к кабелям и пожаробезопасность.

В проектируемой сети для укладки кабеля при монтаже выбран короб 40х25 П DeGross.

Патч-корд - составная часть СКС. Это коммутационный кабель, предназначенный для подключения одного электрического устройства к другому. Патч-корд может быть изготовлен из витой пары, телефонного или оптического кабеля. На одном или на обоих концах патч-корда обязательно присутствуют соответствующие подключаемым устройствам коннекторы.

Коннекторы монтируются обжимным способом на концах патч-кордов. Коннектор RJ 45 - стандарт витой пары (UTP). Количество коннекторов около 200 штук, на запас, потому что при монтаже могут поломаться.

Для подключения рабочих станций к сети ЛВС в проекте были предусмотрены розетки формата RJ-45. Это самый распространенный стандарт розеток, используемых при создание локальной вычислительной сети. В комплект входят два шурупа и двусторонняя наклейка для монтажа. Для проекта были выбраны розетки BLNIA высота розетки 65 и ширина 65, 1 порт.

Таблица 14 – Смета затрат на разработку и монтаж ЛВС для пассивного оборудования

Наименования	Количество	Цена (руб)	Итог
Кабель витая пара CAT 5e, UTP 4 пары Cabeus	2 бухты (1бухта 305 м)	2000	4000
Оптоволоконный кабель Rexant, одномодовый	1 упаковка (305м)	5000	5000

Короб 40х25 DeGross	100 шт	300	30000
Патч-корд Lanmaster FTP RJ-45-RJ-45	35 шт	100	3500
Коннекторы	3 упаковки	230	690
Розетки BLNIA, разъем RJ-45	100 шт	100	10000

2.4 Технология установки и настройки сетевых протоколов и служб

После установки в компьютер сетевого адаптера система Windows создает для него подключение в папке «Сетевые подключения». Для сетевого адаптера Ethernet создается подключение по локальной сети.

В папке «Сетевые подключения» содержатся все сетевые подключения. Сетевое подключение представляет собой набор данных, необходимых для подключения компьютера к Интернету, сети или другому компьютеру.

Чтобы открыть компонент «Сетевые подключения», нажать кнопку «Пуск», выбрать пункт «Панель управления», а затем дважды щелкнуть значок «Сетевые подключения». Настройка устройства, которое используется подключением, и всех связанных с ним клиентов, служб и протоколов выполняется с помощью команды «Свойства».

Windows, по умолчанию (рисунок 40), устанавливает необходимые для работы в сети протоколы и службы. В свойствах сетевого подключения можно настроить, установить или удалить эти компоненты.

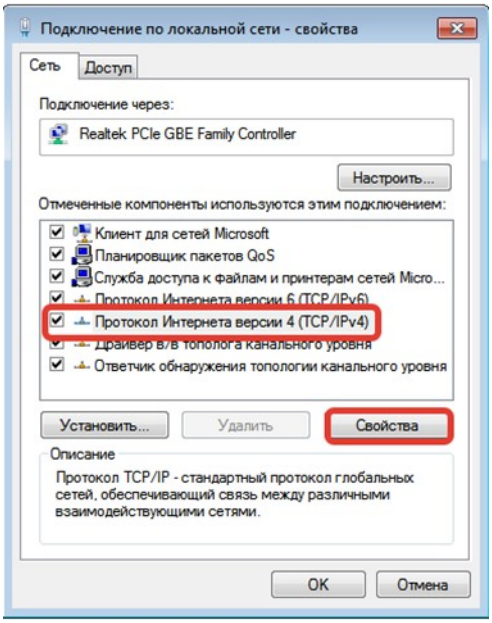

Рисунок 40– Свойства подключения по локальной сети

Протокол - набор правил и соглашений для передачи данных по сети. Такие правила определяют содержимое, формат, параметры времени, последовательность и проверку ошибок в сообщениях, которыми обмениваются сетевые устройства.

Протокол TCP/IP - набор широко используемых в Интернете сетевых протоколов, поддерживающий связь между объединенными сетями, состоящими из компьютеров различной архитектуры и с разными операционными системами. Протокол TCP/IP включает в себя стандарты для связи между компьютерами и соглашения о соединении сетей и правилах маршрутизация сообщений.

В большинстве случаев при выборе протокола TCP/IP (а это наиболее часто применяемый протокол) оказывается, что целый ряд компьютеров «не видит» друг друга в сети. При подключении хоста (хост – это любое устройство, подключенное к сети, это может быть не только компьютер, но и сетевой принтер, маршутиризатор и т.д.) к сети Intranet (т.е. сети базирующейся на протоколе TCP/IP) получает уникальный IP-адрес. Этот адрес может быть присвоен 2-мя способами: автоматически, используя

протокол DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), являющийся составной частью протокола TCP/IP; то есть IP-адрес называют динамическим, если он назначается автоматически при подключении устройства к сети и используется в течение ограниченного промежутка времени, как правило, до завершения сеанса подключения; а также можно в ручную.

IP-адрес представляет собой 32-битовое (по версии IPv4) или 128-битовое (по версии IPv6) двоичное число. Удобной формой записи IP-адреса (IPv4) является запись в виде четырёх десятичных чисел (от 0 до 255), разделённых точками, например, 192.168.0.1 или 10.32.123.46.

192.168.0.1 — традиционная десятичная форма представления адреса, а 11000000 10101000 00000000 00000001 — двоичная форма представления этого же адреса. Любой IP-адрес состоит из двух частей: адреса сети (идентификатора сети, Network ID) и адреса хоста (идентификатора хоста, Host ID) в этой сети. Запись IP-адресов вида 10.96.0.0/11 заменяет собой указание диапазона IP-адресов. Для приведённого примера маска подсети будет иметь двоичный вид 11111111 11100000 00000000 00000000 или то же самое в десятичном виде: 255.224.0.0. 11 разрядов IP-адреса отводятся под номер сети, а остальные 32 - 11 = 21 разрядов полного адреса — под локальный адрес в этой сети. Итого, 10.96.0.0/11 означает диапазон адресов от 10.96.0.0 до 10.127.255.255.

Если не отображается в окне сетевое окружение, то можно присвоить IP-адрес в ручную.

Для это нужно зайти в панель управления - сетевые подключения, щелкнуть правой кнопкой мыши по подключение по локальной сети и выбрать свойства. Открыть сетевые подключения, выбрать то подключение по локальной сети. Из списка выбрать протокол Интернета (TCP/IP) и щелкнуть по кнопке свойства (рисунок 41).

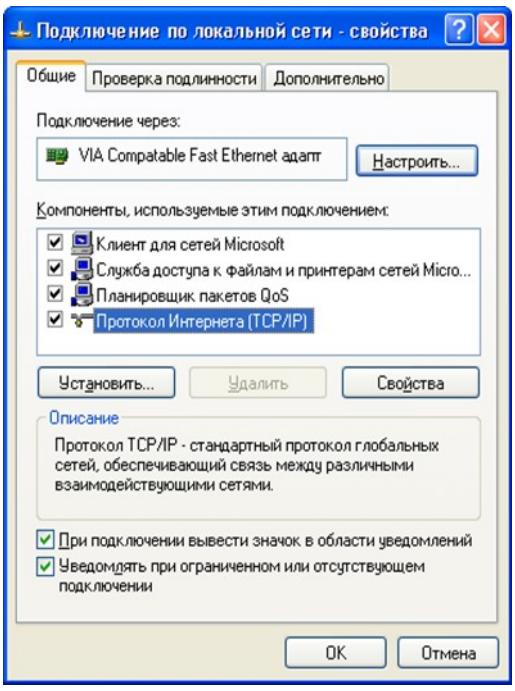

Рисунок 41 – Настройки подключения по локальной сети

В появившемся окне Свойства: Протокол Интернет (TCP/IP) установить переключатель в положение, использовать следующий IP-адрес (по умолчанию переключатель находиться в положении, получить IP-адрес автоматически).

Теперь стали доступными поля IP-адреса Маска подсети (рисунок 42).

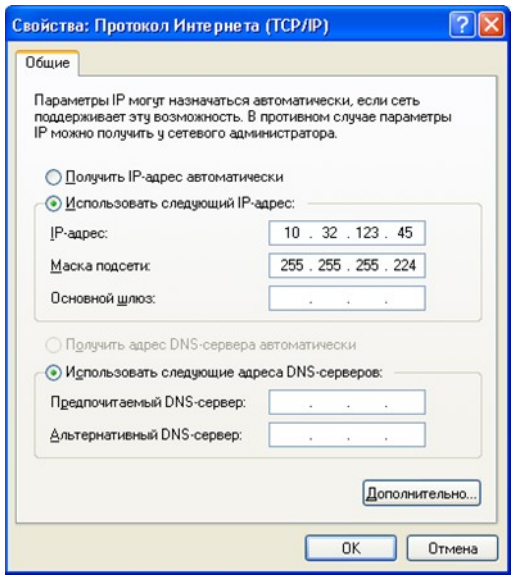

Рисунок 42 – Свойства, протокол интернета