

# Практическая работа №1

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛВС ДЛЯ ЗДАНИЯ

В своей работе я буду проектировать ЛВС крыла школы с размерами 22 (23) на 18 метров.

Используемый комплекс технических средств: *Dell*.

Вариант СКС: *Brand-Rex*.

Вариант помещения:

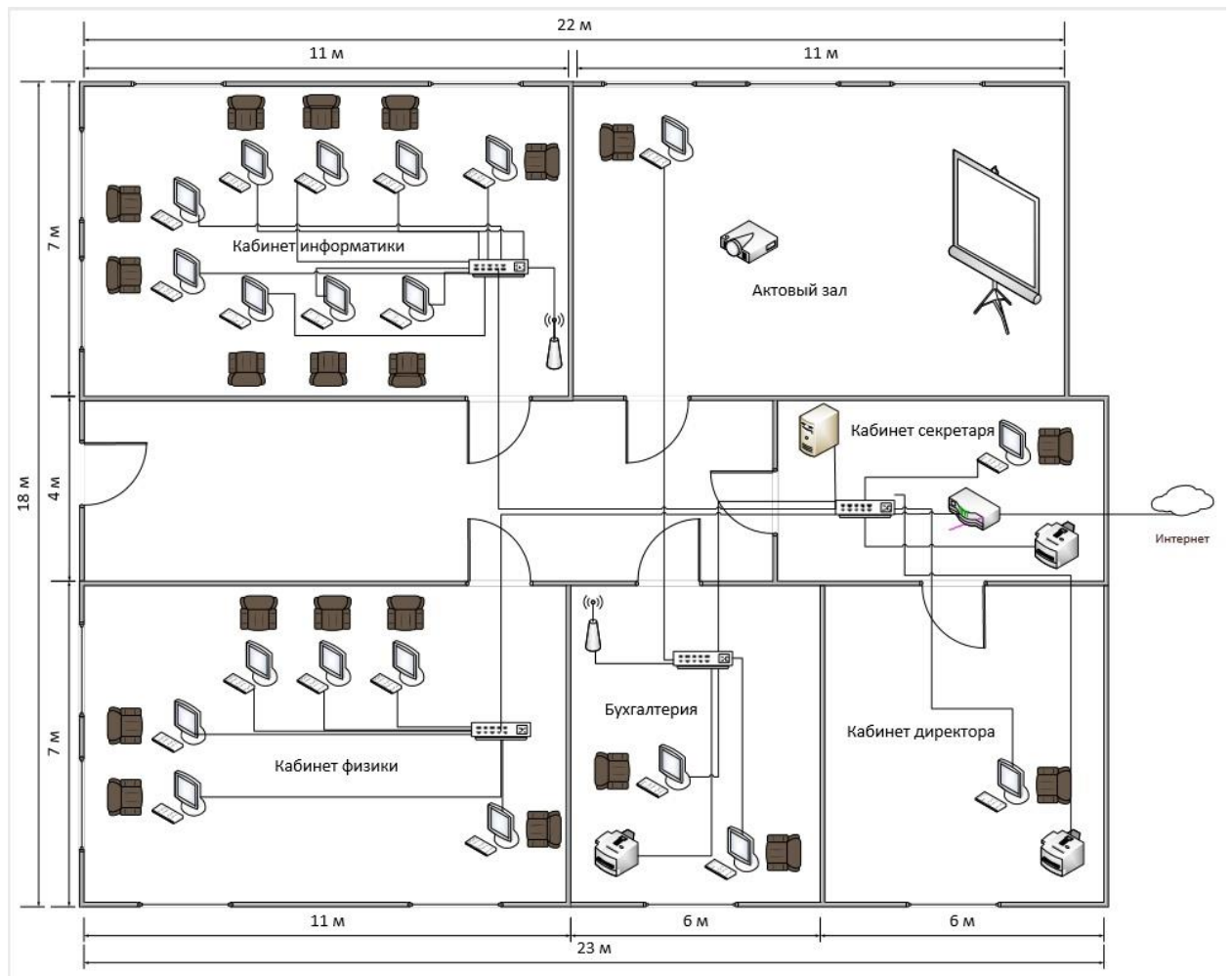


Рис.1 – Схема школы

Вариант комплекса технических средств и СКС от компании Dell и Brand-Rex:

### 1) Маршрутизаторы:

Название маршрутизатора	Свойства
-------------------------	----------

<p>Маршрутизатор MikroTik hEX S (RB760iGS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 портов Ethernet 1 Гбит/с</li> <li>• 1 uplink/стек/SFP</li> <li>• Поддержка PoE/PoE+</li> <li>• USB-порт</li> <li>• 16 МБ встроенная память, 256 МБ RAM</li> <li>• Firewall, DHCP-сервер</li> <li>• Размеры 113 x 28 x 89 мм</li> <li>• Поддержка карт microSD; резервирование внешнего канала через опциональный USB-модем</li> <li>• Цена: 4700</li> </ul>
<p>Wi-Fi роутер netis N2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 / 5 ГГц (одновременная работа)</li> <li>• Макс. скорость беспроводного соединения 1167 Мбит/с</li> <li>• функции и особенности: поддержка IPv6, режим репитера (повторителя)</li> <li>• количество LAN-портов 4</li> <li>• скорость портов: 1 Гбит/с</li> <li>• Цена: 2000</li> </ul>
<p>Wi-Fi роутер D-link DIR-841</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 / 5 ГГц</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Макс. скорость беспроводного соединения 1167 Мбит/с</li> <li>• функции и особенности: поддержка IPv6, режим моста, режим репитера (повторителя)</li> <li>• количество LAN-портов 4</li> <li>• скорость портов: 100 Мбит/с</li> <li>• Цена: 2800</li> </ul>
--	---

## 2) Коммутаторы:

Название коммутатора	Свойства
Неуправляемые коммутаторы	
Коммутатор DELL PowerConnect 2816	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 портов Ethernet 1 Гбит/с</li> <li>• установка в стойку</li> <li>• IEEE 802.1q (VLAN), IEEE 802.1p (Priority tags), IEEE 802.1d (Spanning Tree), Jumbo Frame, автоопределение MDI/MDIX</li> <li>• размеры 265 x 43 x 162 мм</li> <li>• Цена: 30000</li> </ul>
Коммутатор TP-LINK TL-SG1016D V6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 портов Ethernet 1 Гбит/с</li> <li>• установка в стойку</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumbo Frame, автоопределение MDI/MDIX</li> <li>• размеры 294 x 44 x 180 мм</li> <li>• цена: 3308</li> </ul>
Управляемые коммутаторы	
Коммутатор DELL X1008P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• управление коммутатором: уровень 2</li> <li>• 8 портов Ethernet 1 Гбит/с</li> <li>• поддержка PoE/PoE+</li> <li>• USB-порт</li> <li>• IEEE 802.1q (VLAN), IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol), IEEE 802.1p (Priority tags), IEEE 802.1d (Spanning Tree), Jumbo Frame, автоопределение MDI/MDIX, IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree)</li> <li>• размеры 151 x 43 x 151 мм, вес 0.83 кг</li> <li>• общая мощность PoE до 123 Вт</li> <li>• цена: 24000</li> </ul>
Коммутатор Dell EMC N1108EP-ON 210-ARUK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управляемый</li> <li>• установка в стойку</li> <li>• 8 портов Ethernet</li> <li>• 2 порта SFP (до 1 Гбит/с)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• автоопределение MDI/MDIX, PoE/PoE+</li> <li>• Web-интерфейс, 210-ARUK</li> <li>• Цена: 42000</li> </ul>
--	--

### 3) Телекоммуникационный шкаф

Телекоммуникационный шкаф	Свойства
Серверный шкаф 19" напольный серия LITE 24U:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вместимость: 24U</li> <li>• Предназначен для размещения оборудования 19 дюймов</li> <li>• Нарботка на отказ: минимум 1 год</li> <li>• Цена: 11500</li> </ul>
Шкаф 19" 6U 600х450 настенный, дверь стекло, серый MDX-SH-6U60- 45-GS-GY MDX-SH-6U60-45-GS-GY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вместимость: 6U</li> <li>• Предназначен для размещения оборудования 19 дюймов</li> <li>• Нарботка на отказ: минимум 1 год</li> <li>• Цена: 4700</li> </ul>

### 4) Патч-корды:

Патч - корды	Свойства
Brand-Rex Патч-корд GPCPCF100-888H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Длина кабеля: 10 м</li> <li>• Цвет: Серый</li> <li>• Категория кабеля: Cat 5e</li> <li>• Кабель 1 вход: 1 × RJ45 штекер — выход: 1 × RJ45 штекер</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• цена: 1477</li> </ul>
Brand-Rex Патч-корд GPCPCU030-888HB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Длина кабеля: 3 м</li> <li>• Цвет: Серый</li> <li>• Категория кабеля: Cat 5e</li> <li>• Кабель 1 вход: 1 × RJ45 штекер — выход: 1 × RJ45 штекер</li> <li>• Цена: 389</li> </ul>

## 5) Информационные розетки:

Название модели	Свойства
информационная розетка RJ45 8P8C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RJ-45 Ethernet</li> <li>• Количество монтируемых элементов: 2 шт</li> <li>• Цена: 110</li> </ul>
Розетка информационная RJ45 Intro 1-303-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RJ-45 Ethernet</li> <li>• Количество постов: 1</li> <li>• Запасной пост: 1</li> <li>• Цена: 190</li> </ul>

## 6) Опто-волоконные кабели:

Модели	Свойства
Оптоволоконный кабель 9/125 одномодовый Cabeus CLT-A-9-01X16-J-PE-D-OUT-40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип: Диэлектрический</li> <li>• Тип волокна: 9/125</li> <li>• Оболочка: PE</li> <li>• Прокладка: Внешняя</li> <li>• Кол-во волокон: 16</li> <li>• Цена за метр: 68,79</li> </ul>

Belden GOSB106.002100 Кабель волоконно-оптический 62.5/125 (OM1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Длина: 1 м</li> <li>• Количество волокон: 6 волокон</li> <li>• Цена за метр: 87</li> </ul>
--	---

## 7) Кабели витая пара:

Модели	Свойства
Brand-Rex витая пара C6U-HF1-X-500BK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Категория кабеля : Cat 6</li> <li>• Экранирование витой пары: UTP</li> <li>• цена за метр: 33 руб</li> </ul>
Витая пара Brand-Rex C6U-HF1-ECA-RLX-305VT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип кабеля: U/UTP</li> <li>• 4 пары</li> <li>• Категория кабеля: Cat 6</li> <li>• цена за метр: 83,2 руб</li> </ul>

## 8) Патч-панели RJ-45:

Модели	Свойства
Category 6A copper cable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 гнезд в 1U</li> <li>• Повышенное использование шкафа</li> <li>• Задний органайзер для кабелей</li> <li>• Два ряда разъемов служат для распределения коммутационных шнуров.</li> <li>• Увеличенная плотность шкафа - не требуются кабельные организаторы.</li> <li>• Равномерная заделка кабеля - дополнительная гибкость кабельного ввода</li> <li>• 48-портовая модульная конструкция, идеально подходящая</li> </ul>

	для стандартных и готовых инсталляций.
Patch cord RJ45 category 6 unshielded	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Многожильный кабель 26-AWG для максимальной гибкости</li> <li>• Стандартные заглушки имеют формованный кожух для защиты заглушки.</li> <li>• Низкое дымность, отсутствие галогенов, огнестойкость согласно ИЕС 60332-1.</li> <li>• Патч-корд HUBER + SUHNER необходим для гарантии канала</li> </ul>

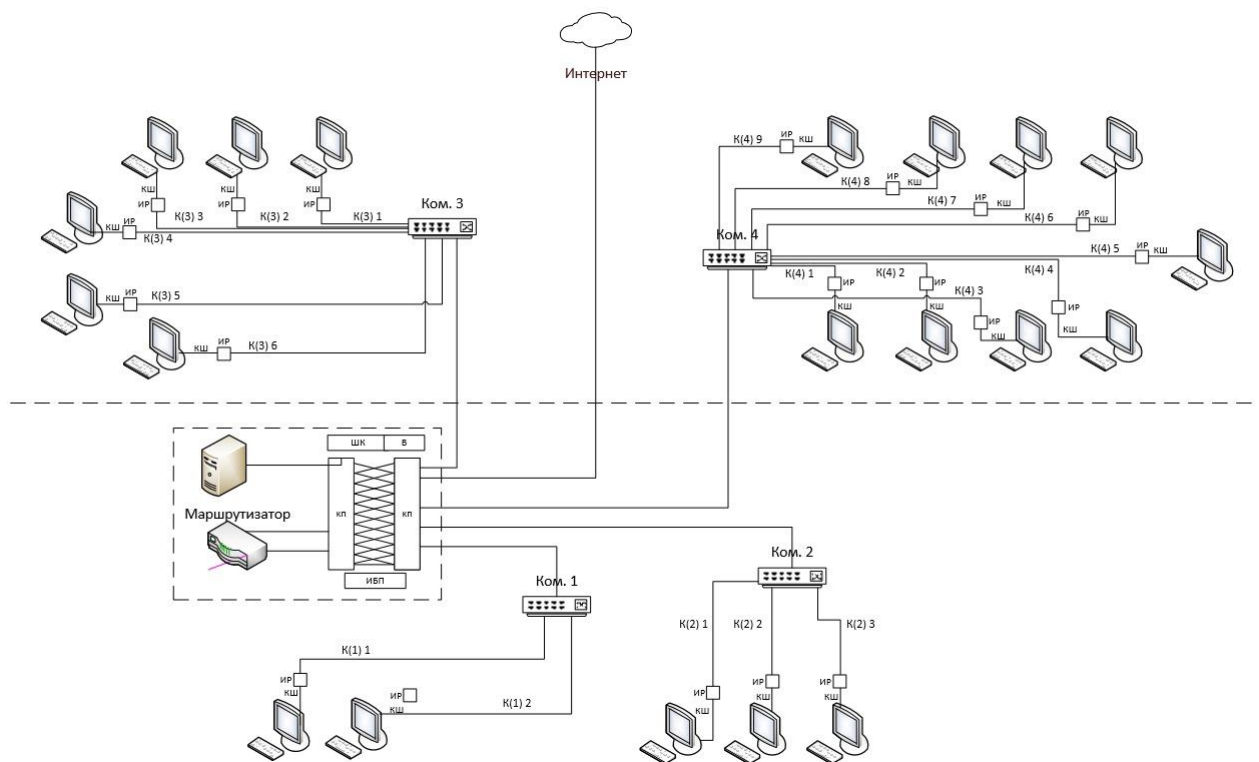


Рис 2. – Схема лвс школы

**Расчет длины кабеля эмпирическим методом:**

$$L_{av} = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2} * K_S + X = \frac{30 + 2}{2} * 1.1 + 0.4 = 18 \text{ м.}$$

где  $L_{\min}$  и  $L_{\max}$  - длина самого близкого и далекого рабочего места;



$K_s$  - коэффициент технологического запаса;

X – запас для разделки кабеля (30см) + запас со стороны кроссовой;

Количество кабельных пробросов, на которые хватает катушки кабеля:

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}} = \frac{500}{18} = 27,8$$

$$L_c = L_{cb} * \frac{N_{to}}{N_{cr}} = 500 * \frac{25}{28} = 446,4 \text{ м.}$$

Общее количество кабеля:  $\sum L = 446,4 \text{ м}$

### Кабельный журнал:

Номер кабеля	Тип кабеля	Длина, м
K(1)-1	UTP.6	2
K(1)-2	UTP.6	8
K(2)-1	UTP.6	15
K(2)-2	UTP.6	16
K(2)-3	UTP.6	18
K(3)-1	UTP.6	15
K(3)-2	UTP.6	17
K(3)-3	UTP.6	19
K(3)-4	UTP.6	22
K(3)-5	UTP.6	22
K(3)-6	UTP.6	17

K(4)-1	УТР.6	24
K(4)-2	УТР.6	26
K(4)-3	УТР.6	27
K(4)-4	УТР.6	29
K(4)-5	УТР.6	30
K(4)-6	УТР.6	30
K(4)-7	УТР.6	22
K(4)-8	УТР.6	22
K(4)-9	УТР.6	22

Выполнил:	Проверил:
Чубриков В.С.	Хорошко М.Б.