

Приложение 3
к ОПОП-П по специальности
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

**Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы,
включая программное обеспечение**

1. Материально-техническое оснащение

1.1. Оснащение кабинетов

Кабинеты «Русского языка и культуры речи»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся	мебель	основное	Стул ученический №4-6 Проект СИ56.13.04.46; C252-46; стол раб.АЛ22016(бук)1180x700x746	ООД.01 ООД.02
2.	Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Стул ученический №4-6 Проект СИ56.13.04.46; C252-46; стол раб.АЛ22016(бук)1180x700x746	
3.	Шкаф для хранения учебной и методической литературы	мебель	основное	Демонстрационные плакаты; комплект учебно-наглядных пособий;	
4.	Компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	оборудование	основное	Компьютер в комплекте (монитор ЖК АОС E2275SWJ 21.5, черный, системный блок PC X310: процессор AMD Rysen 3 1200 3.1 Ghz,системная плата MSI A320M pro-vd/s,HDD Toshiba ACA 100 1Tb, ОЗУ DDR 4-4Гб)	

5.	Мультимедийный проектор	оборудование	основное	Проектор VIEWSONIC PJD6345	
6.	Экран для проектора	оборудование	специализированное	Проекционный экран потолочный с электроприводом Screen Media Champion 305x229 MW	

Кабинет «Иностранного языка и иностранного языка в профессиональной деятельности»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Стол аудиторный	мебель	основное	Моноблочный комплект школьной мебели (парта+скамья) двухместный – 15 шт.	ООД.03 СГ.02
2.	Стол преподавателя	мебель	основное	Стол преподавателя.	
3.	Доска	мебель	основное	Маркерная	
4.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	оборудование	специализированное	Моноблок Asus V220ICGT-BG023X Lib- 8 Компьютер в комплекте (монитор ЖК AOC E2275SWJ 21.5, черный, системный блок PC X310: процессор AMD Ryzen 3 1200 3.1 Ghz, системная плата MSI A320M pro-vd/s, HDD Toshiba ACA 100 1Tb, ОЗУ DDR 4-4Гб)	
5.	Акустические колонки	оборудование	специализированное	Колонки Yamaha MSP-3	
6.	Комплект учебного наглядного материала по всем темам программы	УМК	специализированное	Комплекты учебных наглядных материалов по всем темам программы в электронном формате, включая презентационный материал.	
7.	Комплекты для индивидуальной и групповой работы по основным темам программы	УМК	специализированное	Комплекты презентационного материала для индивидуальной и групповой работы по основным темам программы.	
8.	Комплект демонстрационного	УМК	специализированное	Электронные словари, справочники и переводчики.	

	оборудования (макеты, манекены) по всем темам программы				
9.	Тренировочные комплексы по профилю дисциплины	УМК	специализированное	Аудиозаписями на дисковых носителях информации.	

Кабинет «Математических дисциплин»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Стол аудиторный	мебель	основное	Моноблочный комплект школьной мебели (парта+скамья) двухместный – 15 шт.	ООД.11
2.	Стол преподавателя	мебель	основное	Стол преподавателя 1200x750x500 мм.	
3.	Доска	мебель	основное	маркерная	
4.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	оборудование	специализированное	Компьютер персональный настольный (моноблок) HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT процессор Core i5, 16 Гб ОЗУ, диагональ дисплея 23", мышь, клавиатура; программное обеспечение: Astra Linux; Visio; Adobe Photoshop; Microsoft Office 2007; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс. Браузер; справочная правовая система Консультант Плюс; 7-Zip.	
5.	Интерактивное оборудование	оборудование	специализированное	Интерактивный флип-чарт Lumien LMP7501ELRU	
6.	Комплект учебного наглядного материала по всем темам программы	УМК	специализированное	Комплекты учебных наглядных материалов по всем темам программы в электронном формате, включая презентационный материал.	

7.	Комплекты для индивидуальной и групповой работы по основным темам программы	УМК	специализированное	Комплекты презентационного материала для индивидуальной и групповой работы по основным темам программы.	
8.	Мультимедиа проектор	оборудование	основное	Проектор VIEWSONIC PJD6345	
9.	Экран для проектора	оборудование	специализированное	Проекционный экран потолочный с электроприводом Screen Media Champion 305x229 MW Проектор VIEWSONIC PJD6345	

Кабинет «Основы безопасности и защиты Родины»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Стол аудиторный	мебель	основное	Моноблочный комплект школьной мебели (парта+скамья) двухместный – 15 шт.	ООД.10
2.	Стол преподавателя	мебель	основное	Стол преподавателя 1200x750x500 мм.	
3.	Доска	мебель	основное	Маркерная	
4.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	оборудование	специализированное	Компьютер персональный настольный (моноблок) Моноблок HP Pavilion 24-b274ur 24" IPS FHD LED Touch, Core i7-7700T, 12Gb DDR (1*8GB+1*4GB) , SSD 128GB+1TB HDD, NVIDIA GT930MX 2GB, DVDRW	
5.	Интерактивное оборудование	оборудование	специализированное	Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control (LMC-100103) 203x203 см; проектор Optoma X416 (Full 3D) в комплекте с кронштейном для проектора Cactus CS-VM-PRO5L-AL	
6.	Комплект учебного наглядного материала	УМК	специализированное	Стенды по военной подготовке: "На службе отечеству", "Огневая подготовка", "Ордена и медали России", "Государственные символы	

	по всем темам программы			РФ", "Твои герои, Россия", "Военные ритуалы", "Тактическая подготовка", "Стрелевая подготовка"	
7.	Комплекты для индивидуальной и групповой работы по основным темам программы	УМК	специализированное	Дозиметр ДКГ-03Д "Грач"; дозиметр РАДЭКС РР1503; дозиметр РАДЭКС РР1503	
8.	Комплект демонстрационного оборудования (макеты, манекены) по всем темам программы	оборудование	специализированное	Тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации "Максим-111-01"	
9.	Тренировочные комплексы	оборудование	специализированное	Стрелковый тренажер в составе: комплект программ, USB камера для лазерного стрелкового тренажера, Лазерная винтовка МР-красный луч, проектор мультимедийный, ноутбук, колонки мультимедийные, проекционный экран.	

Кабинет «Информационных технологий»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся	мебель	основное	Офисный стул, модель 7/22; стол удлиненный компьютерный 680*1400*750 цвет серый пепел с белой пвх кромкой	ООД.12 ООД.14
2.	Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Офисный стул, модель 7/22; стол удлиненный компьютерный 680*1400*750 цвет серый пепел с белой пвх кромкой	

3.	Автоматизированные рабочие места обучающихся	оборудование	специализированное	Компьютер персональный настольный (моноблок) HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT	
4.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	оборудование	специализированное	Компьютер персональный настольный (моноблок) HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT	
5.	Проектор и экран	оборудование	специализированное	Проектор Optoma X416 (Full 3D) в комплекте с кронштейном для проектора Cactus CS-VM-PRO5L-AL и кабелем аудио-видео HDMI (m) - HDMI (m), ver 1.4, длиной 20м; проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control (LMC-100103) 203x203 см	
6.	Измерительное оборудование	оборудование	специализированное	Осциллограф цифровой АКИП-4122/2 – 14 ед.; измеритель нелинейных искажений АКИП-4501 – 3 ед.; Мультиметр APPA 502 – 13 ед.; генератор сигналов, АКИП-3408/1 – 10 ед.; частотомер, GFC-8270H – 11 ед.; измеритель АЧХ АКИП-4601; импульсный источник питания HY5030E – 5 ед.; измеритель иммитанса (RLC) APPA 703 – 2 ед.; милливольтметр АКИП-2402 – 15 ед.; генератор сигналов АКИП-3408/1(Instek AFG-72125) – 5 ед.; мультиметр APPA 61 – 10 ед.; магазин сопротивлений МЕГЕОН 05300 – 11 ед. универсальный спутниковый анализатор сигналов и спектра TV EXPLORER 11+ TXD 64 DVB-S2 MPEG-4/HD; осциллограф цифровой АКИП-4122/2 – 12 ед.; частотомер, GFC-8270H – 12 ед.	
7.	Программное обеспечение	Программное обеспечение	специализированное	Astra Linux; Visio; Adobe Photoshop; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс. Баузер; справочная правовая система Консультант Плюс; 7-Zip., лицензионное антивирусное программное	

				обеспечение, компьютерная локальная сеть с выходом в Интернет.	
--	--	--	--	--	--

Кабинет «Социально-экономических дисциплин»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Рабочие места обучающихся	мебель	основное	Стул ученический №4-6 Проект СИ56.13.04.46; C252-46; стол раб.АЛ22016(бук)1180x700x746	ООД.04 ООД.05 ООД.06
2.	Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Стул ученический №4-6 Проект СИ56.13.04.46; C252-46; стол раб.АЛ22016(бук)1180x700x746	
3.	Шкаф для хранения учебной и методической литературы	мебель	основное	Шкаф для хранения учебной и методической литературы	
4.	Доска			Маркерная	
5.	Компьютер в комплекте	оборудование	специализированное	Компьютер в комплекте (монитор ЖК AOC E2275SWJ 21.5, черный, системный блок PC X310: процессор AMD Ryzen 3 1200 3.1 Ghz,системная плата MSI A320M pro-vd/s,HDD Toshiba ACA 100 1Tb, ОЗУ DDR 4-4Гб)	
6.	Мультимедийный проектор	оборудование	специализированное	Проектор VIEWSONIC PJD6345	
7.	Экран для проектора	оборудование	специализированное	Проекционный экран потолочный с электроприводом Screen Media Champion 305x229 MW	
8.	Аудио- и видеооборудование	оборудование	специализированное	Для прослушивания и просмотра аутентичных аудиоматериалов, видеороликов, фильмов	

Кабинет «Естественнонаучных дисциплин»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального
---	--------------	-----	---------------------------------	---	-----------------------

					модуля, дисциплины
1.	Мультимедийный проектор	оборудование	специализированное	Компьютер персональный настольный (моноблок) Моноблок HP Pavilion 24-b274ur 24" IPS FHD LED Touch, Core i7-7700T, 12Gb DDR (1*8GB+1*4GB) , SSD 128GB+1TB HDD, NVIDIA GT930MX 2GB, DVDRW	ООД.07 ООД.08 ООД.13
2.	Портативный компьютер	оборудование	специализированное	Компьютер персональный настольный (моноблок) HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT	
3.	Комплект электронных видеоматериалов	УМК	специализированное	Контрольных работ, профессионально ориентированные задания	
4.	Проектор и экран	оборудование	специализированное	Проектор Optoma X416 (Full 3D) в комплекте с кронштейном для проектора Cactus CS-VM-PRO5L-AL и кабелем аудио-видео HDMI (m) - HDMI (m), ver 1.4, длиной 20м; проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control (LMC-100103) 203x203 см	
5.	Программное обеспечение	Программное обеспечение	специализированное	Astra Linux; Visio; Adobe Photoshop; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс. Браузер; справочная правовая система Консультант Плюс; 7-Zip., лицензионное антивирусное программное обеспечение, компьютерная локальная сеть с выходом в Интернет.	
6.	Посадочные места по количеству обучающихся	мебель	основное	Офисный стул, модель 7/22; стол удлиненный компьютерный 680*1400*750 цвет серый пепел с белой ПВХ кромкой	
7.	Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Офисный стул, модель 7/22; стол удлиненный компьютерный 680*1400*750 цвет серый пепел с белой ПВХ кромкой	

Кабинеты «Социально-гуманитарных дисциплин»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся	мебель	основное	Стул ученический №4-6 Проект СИ56.13.04.46; C252-46; стол раб.АЛ22016(бук)1180х700х746	СГ.01 СГ.05 СГ.06
2.	Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Стул №4-6 Проект СИ56.13.04.46; C252-46; стол раб.АЛ22016(бук)1180х700х746	
3.	Шкаф для хранения учебной и методической литературы	мебель	основное	Демонстрационные плакаты; комплект учебно-наглядных пособий «Обществознание»; комплект электронных видеоматериалов;	
4.	Компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	оборудование	основное	Компьютер в комплекте (монитор ЖК AOC E2275SWJ 21.5, черный, системный блок PC X310: процессор AMD Ryzen 3 1200 3.1 Ghz,системная плата MSI A320M pro-vd/s,HDD Toshiba ACA 100 1Tb, ОЗУ DDR 4-4Гб)	ОП.14 ОП.17
5.	Мультимедиапроектор	оборудование	основное	Проектор VIEWSONIC PJD6345	
6.	Экран для проектора	оборудование	специализированное	Проекционный экран потолочный с электроприводом Screen Media Champion 305x229 MW	
7.	Аудио- и видеооборудование	оборудование	основное	Для прослушивания и просмотра аутентичных аудиоматериалов, видеороликов, фильмов наличие подключения к локальной вычислительной сети и сети «Интернет»; маркерная доска; программное обеспечение: Astra Linux.	

Кабинет «Безопасности жизнедеятельности»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Стол аудиторный	мебель	основное	Моноблочный комплект школьной мебели (парта+скамья) двухместный – 15 шт.	СГ.03
2.	Стол преподавателя	мебель	основное	Стол преподавателя 1200x750x500 мм.	
3.	Доска	мебель	основное	Маркерная	
4.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	оборудование	специализированное	Компьютер персональный настольный (моноблок) Моноблок HP Pavilion 24-b274ur 24" IPS FHD LED Touch, Core i7-7700T, 12Gb DDR (1*8GB+1*4GB) , SSD 128GB+1TB HDD, NVIDIA GT930MX 2GB, DVDRW	
5.	Интерактивное оборудование	оборудование	специализированное	Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control (LMC-100103) 203x203 см; проектор Optoma X416 (Full 3D) в комплекте с кронштейном для проектора Cactus CS-VM-PRO5L-AL	
6.	Комплект учебного наглядного материала по всем темам программы	УМК	специализированное	Стенды по военной подготовке: "На службе отечеству", "Огневая подготовка", "Ордена и медали России", "Государственные символы РФ", "Твои герои, Россия", "Военные ритуалы", "Тактическая подготовка", "Строевая подготовка"	
7.	Комплекты для индивидуальной и групповой работы по основным темам программы	УМК	специализированное	Дозиметр ДКГ-03Д "Грач"; дозиметр РАДЭКС PP1503; дозиметр РАДЭКС PP1503	
8.	Комплект демонстрационного оборудования (макеты, манекены) по	оборудование	специализированное	Тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации "Максим-111-01"	

	всем программы темам				
9.	Тренировочные комплексы	оборудование	специализированное	Стрелковый тренажер в составе: комплект программ, USB камера для лазерного стрелкового тренажера, Лазерная винтовка МР-красный луч, проектор мультимедийный, ноутбук, колонки мультимедийные, проекционный экран.	

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Рабочее место учащегося. Персональный компьютер (моноблок)	оборудование	основное	Беспроводная связь: Bluetooth, Wi-Fi; наличие возможности механической блокировки видеопотока встроенной камеры; количество ядер процессора 6 штука; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество потоков процессора 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 18 Мегабайт; интерфейс накопителя SSD – PCIe; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти не менее 64 Гигабайт; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 4 штука; наличие возможности поворота экрана в портретный режим; наличие встроенного картриджа; наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45);	ОП.01 ОП.02 ОП.03 ОП.04 ОП.07 ОП.08 ОП.09 ОП.10 ОП.12 ОП.13 ПМ.01 ПМ.02 ПМн.03

				наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона; наличие встроенного микрофона; наличие встроенных выходных видео разъемов: HDMI, Display Port, VGA; диагональ экрана 23 Дюйм (25,4 мм); разрешение веб-камеры 5 Мпиксель; разрешение экрана 1920 x 1080; тип оперативной памяти – DDR5; наличие встроенного входного разъема HDMI; наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышь в комплекте.	
2.	Рабочее место учащегося. Стол	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1300х600х750 мм.; материал – ЛДСП; толщина столешницы 22 мм.	
3.	Рабочее место учащегося. Стул	мебель	основное	Тип исполнения – на полозьях; каркас – хромированный; материал обивки – эко-кожа.	
4.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение виртуализации: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа захвата и анализа сетевого трафика: вид лицензирования - свободная лицензия.	

5.	Интерактивная панель с встроенным компьютером (интерактивный комплекс)	мультимедийное оборудование	основное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей; наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт.; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока не менее 250Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт; количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; время отклика матрицы экрана (от серого к серому) не более 8 мс; тип сенсорной технологии - инфракрасная; яркость экрана 400кд/2; вес панели 50 кг.; ширина панели 1750 мм; высота панели 1100 мм; толщина панели 100 мм; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств не менее 1 шт.; наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока 1 шт.; наличие порта VGA;	
----	--	-----------------------------	----------	--	--

				функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях; наличие индукционной системы для слабослышащих; наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная.	
6.	Коммутатор L2	оборудование	основное	Тип коммутатора – управляемый; уровень применения – коммутатор доступа; количество LAN портов 10 шт.; количество портов 1G SFP 2 шт.; количество портов 1G 8P8C 8 шт.; внешний интерфейс управления – RJ45; объем оперативной памяти 256 Мб; объем постоянного запоминающего устройства 32 Мб; внутренняя пропускная способность не менее 20 Гигабит в секунду; поддержка протоколов и средств управления: HTTP, HTTPS, SFTP, DHCP, DNS, ICMP, 802.1X, IPv4, TCP, SNMP, SSH, SMON, DHCP client, LACP, AAA, Static, DHCP relay, BootP client, Local, SNTP server, Стандарт MSTP IEE 802.1s, Telnet, SSHv2, IGMP, LLDP, RADIUS, SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3; количество записей таблицы VLAN 4000 шт.; возможность загрузки файлов на устройство по шифрованному протоколу передачи файлов; наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для	

				управления и диагностики); возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту; поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (jumbo frames); поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN).	
7.	Коммутатор L3 тип 2	оборудование	основное	Тип коммутатора – управляемый; уровень управляемого коммутатора – 3; уровень применения: доступ, агрегация; количество блоков питания 2 шт.; поддержка горячей замены блоков питания; тип охлаждения – активное; тип размещения: телекоммуникационная стойка или шкаф 19", настольное, настенное, напольное; тип передачи данных – Ethernet; количество LAN портов 28 шт.; количество портов 10G SFP+ 4 шт.; количество портов 1G 8P8C 24 шт.; внешний интерфейс управления – RJ45; объем оперативной памяти 1024 Мегабайт; объем постоянного запоминающего устройства 64 Мегабайт; размер пакетного буфера 2 Мегабайта; количество записей MAC 32000 шт.; производительность (Full Duplex) 128 Гигабит в секунду; поддержка механизма маркировки трафика;	
8.	Маршрутизатор тип 1	оборудование	основное	Наличие возможности выгрузки файлов с устройства по нешифрованному протоколу передачи файлов; наличие возможности выгрузки файлов с устройства по шифрованному протоколу	

				передачи файлов; возможность управления устройством по протоколу SSH; возможность управления устройством по протоколу Telnet; количество портов 1000BASE-T не менее 4 шт.; высота 1U; количество портов SFP 1 Gbit/s не менее 2 шт.; наличие поддержки ALG (Application-Level Gateway);; наличие механизма блокировки портов при получении сообщений BPDU; наличие механизма фильтрации сообщений BPDU на портах; наличие механизмов сетевой балансировки нагрузки; наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии; наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам; наличие механизмов фильтрации трафика по сигнатурам приложений; наличие механизмов фильтрации трафика с сохранением информации о сессии; наличие порта USB; наличие системы обнаружения сетевых вторжений (Network Detection System, NDS); наличие функций защиты от подмены IP-адреса; поддержка автосогласования; поддержка агрегирования каналов (без протокола);	
--	--	--	--	--	--

				поддержка алгоритмов управления очередями: CBQ; FQ; GRED; HTB; RED; RR; WFQ;WRR; поддержка балансировки нагрузки на каналы связи средствами; поддержка балансировки по неэквивалентным путям для протокола IP; поддержка зеркалирования портов в рамках одного устройства; поддержка маршрутизации на основе политик; поддержка механизма NAT; поддержка механизмов маркировки трафика; поддержка механизма многопротокольной коммутации по меткам; протокола динамической маршрутизации; поддержка отправки системных событий (логов) на удалённое хранилище; поддержка протоколов динамической маршрутизации; поддержка протокола резервирования; поддержка создания IPSec VPN туннелей; поддержка создания SSL VPN туннелей; поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN); поддержка стандарта IEEE 802.1ad (QinQ); поддержка статической маршрутизации IPv4; поддержка статической маршрутизации IPv6; тип интерфейса консольного порта – RJ-45; поддерживаемые стандарты беспроводной связи: 2G, 3G, 4G.	
9.	Стойка	оборудование	основное	Высота 42 U; ширина 19 дюймов; тип – открытый; конструкция – двухрамная	

10.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1000х450х2000 мм.; тип – полуоткрытый; материал – ЛДСП.	
11.	Короб	мебель	основное	Размер (ШхДхВ) 400х5200х850 мм.; материал – ЛДСП; основание – металлические регулируемые опоры; толщина 16 мм."	
12.	Автоматизированное рабочее место преподавателя. Персональный компьютер (моноблок)	оборудование	специализированное	Максимальный объем оперативной памяти 64 Гигабайт; диагональ экрана 27 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана 1920 x 1080; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество ядер процессора 6 штука; количество потоков процессора 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 18 Мегабайт; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; интерфейс накопителя SSD PCIe; тип оперативной памяти – DDR5; наличие выходных видео разъемов HDMI, VGA, Display Port; разрешение веб-камеры, Мпиксель 2; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; наличие возможности механической блокировки видеопотока камеры; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 4 штука; наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона;	

				наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); наличие встроенного картридера; наличие встроенного микрофона; беспроводная связь: Wi-Fi; Bluetooth; наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышь в комплекте.	
13	Стол. Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1600х600х750 мм.; наличие тумбы; материал – ЛДСП; толщина столешницы 32 мм.	
14	Стул. Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Тип исполнения – на полозьях; каркас – хромированный; материал обивки – эко-кожа.	
15	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений; количество лицензий -1; срок действия лицензии - бессрочная.	

1.2. Оснащение лабораторий/мастерских/зон по видам работ:

Лаборатория «Электротехники и электроники»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером	оборудование	основное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840х2160 пикселей; наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт.;	ОП.11 ОП.16

	(интерактивный комплекс)			возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока 250Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт; количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; время отклика матрицы экрана (от серого к серому) 8 мс; тип сенсорной технологии - инфракрасная; яркость экрана 400кд/2; вес панели 50 кг.; ширина панели не более 1750 мм; высота панели 1100 мм; толщина панели не более 100 мм; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств 1 шт.; наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока 1 шт. наличие порта VGA; функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях; наличие индукционной системы для слабослышащих; наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная.	
2.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1200х450х1800 мм.; тип – полуоткрытый; материал – ЛДСП."	

3.	Короб	мебель	основное	Размер (ШхДхВ) 300x4800x850 мм.; материал – ЛДСП; основание – металлические регулируемые опоры; толщина корпуса – 16 мм."	
4.	Рабочее место учащегося. Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C 1 шт. количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C не менее 4 шт.; частота процессора базовая 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мегабайт; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти не менее 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение взб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C."	

5.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 12 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 12 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение диагностики сбоев в работе ПО: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение отслеживания процессов: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа тестирования аппаратных компонентов компьютера: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа мониторинга и анализа процессора: вид лицензирования - свободная лицензия."	
6.	Стол	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1500х700х750 мм.; материал – ЛДСП; толщина столешницы 16 мм." Тип исполнения – на полозьях; каркас – хромированный; материал обивки – эко-кожа.	
7.	Стул	мебель	основное	толщина столешницы 16 мм." Тип исполнения – на полозьях; каркас – хромированный; материал обивки – эко-кожа.	
8.	Мультиметр	оборудование	основное	Наличие индикатора напряжения;	

				измерение постоянного напряжения в диапазоне : 0,1 мВ...1000 В; измерение переменного напряжения в диапазоне : 1 мВ...750 В; измерение постоянного/переменного тока в диапазоне 1 мА ...10А; измерение сопротивления в диапазоне 0,1 Ом...20 МОм; наличие возможности измерения ёмкости; наличие возможности измерения частоты; наличие возможности измерения температуры.	
9.	Осциллограф	оборудование	основное	Тип осциллографа - цифровой; количество каналов 2 шт.; полоса пропускания 25 МГц; максимальная частота дискретизации 500 МГц; наличие автоматического и курсорного измерения; измеряемые параметры по горизонтали: частота; период; время нарастания и спада; ширина импульса, скважность, фаза; измеряемые параметры по вертикали: пик-пик, амплитуда высокий и низкий уровни, выбросы на вершине и в паузе.	
10	Источник питания	оборудование	основное	Выходное напряжение в диапазоне 0...36 В; выходной ток в диапазоне 010 А; наличие плавной установка выходных параметров регуляторами; наличие режимов стабилизации тока и напряжения; наличие возможности установки предела по току;	

				наличие защиты от переплюсовки и перегрузки; наличие цифровой индикации тока и напряжения."	
11.	Набор инструментов	оборудование	основное	Общее количество предметов 45 шт.; наличие отверток; наличие инструмента для вскрытия корпусов; виды бит: H0.7, H0.9, H1.5, HH2.6, PH00, PH000, PL2, PL5, SL1.5, T2, T3, T4, TA2.3, TH5, TH6, TH9, TW1, W1.5, Y0.6"	
12.	Многофункциональное печатающее устройство (МФУ)	оборудование	основное	Цветность печати – черно-белая; максимальный формат печати – А4; наличие устройства автоподачи сканера; технология печати – электрографическая; количество печати страниц в месяц 100000 шт.; возможность автоматической двухсторонней печати; наличие модуля WI-FI; наличие разъема USB; наличие ЖК-дисплея; возможность двухстороннего сканирования; класс энергетической эффективности не ниже А++; время выхода первого черно-белого отпечатка 6 секунд"	
13.	Многофункциональное печатающее устройство (МФУ) (Тип 2)	оборудование	основное	Цветность печати – черно-белая; максимальный формат печати – А4; технология печати – электрографическая; количество печати страниц в месяц не менее 20000 шт.; наличие модуля WI-FI; наличие разъема USB;	

				время выхода первого черно-белого отпечатка 10 секунд"	
14.	Рабочее место преподавателя/мастера производственного обучения. Персональный компьютер (моноблок)	оборудование	основное	Максимальный объем оперативной памяти 64 Гигабайт; диагональ экрана 27 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана 1920 x 1080; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество ядер процессора не менее 6 штука; количество потоков процессора 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 18 Мегабайт; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; интерфейс накопителя SSD PCIe; тип оперативной памяти – DDR5; наличие выходных видео разъемов HDMI, VGA, Display Port; разрешение веб-камеры, Мпиксель 2; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; наличие возможности механической блокировки видеопотока камеры; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A не менее 4 штука; наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона. наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); наличие встроенного картридера; наличие встроенного микрофона; беспроводная связь: Wi-Fi; Bluetooth; наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте;наличие манипулятора мышь в комплекте."	
15.	Стол	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1300х500х750 мм.; наличие тумбы;	

				материал – ЛДСП; толщина столешницы 32 мм."	
16.	Стул	мебель	основное	Тип исполнения – на полозьях; каркас – хромированный; материал обивки – эко-кожа."	

Лаборатория «Информационных технологий, программирования и баз данных»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером (интерактивный комплекс)	оборудование ИТ	основное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей; наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт.; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; количество свободных портов USB Ty.; наличие антибликового защитного стекла;объем накопителя вычислительного блока ; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт;количество стилусов в комплекте поставк 2 шт.;время отклика матрицы экрана (от серого к серому) 8 мс; тип сенсорной технологии - инфракрасная; яркость экрана 400кд/2; вес панели 50 кг.; ширина панели 1750 мм; высота панели 1100 мм;толщина панели 100 мм; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств 2 шт.;	ПМ.01 ПМ.02 ОП.08 ОП.04 ОП.15

				наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока 1 шт.; наличие порта VGA; функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях; наличие индукционной системы для слабослышащих; наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная.	
2.	Короб	мебель	специализированное	Размер (ШхДхВ) не менее 300х900х850 мм.; материал – ЛДСП; основание – металлические регулируемые опоры; толщина не менее 16 мм."	
3.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) не менее 850х450х1800 мм.; тип – полуоткрытый; материал – ЛДСП."	
4.	Рабочее место учащегося. Системный блок	оборудование	специализированное	Количество ядер процессора 16 шт.; количество потоков процессора 24 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 30 Мегабайт; тактовая частота оперативной памяти не менее 3200 Мегагерц; объем оперативной установленной памяти 32 Гигабайт; тип порта видеовыхода: HDMI; наличие входного аудиоразъема для микрофона на передней панели; наличие выходного аудиоразъема на передней панели; наличие в корпусе порта 1 Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) 2 шт.; количество портов USB на передней панели 2 шт.; суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 (USB 3.1 Gen 2, USB 3.1) 2 шт.; общий объем накопителей SSD фактора M.2 960 Гигабайт; мощность блока питания	

				750 Ватт; наличие клавиатуры и манипулятора мышь в комплекте; количество портов HDMI дискретного графического контроллера 1 шт.; количество портов DisplayPort дискретного графического контроллера 2 шт.; объем видеопамати 16 Гигабайт."	
5.	Рабочее место учащегося. Системный блок	оборудование	специализированное	Количество ядер процессора 16 шт.; количество потоков процессора 24 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) не менее 30 Мегабайт; тактовая частота оперативной памяти 3200 Мегагерц; объем оперативной установленной памяти 32 Гигабайт; тип порта видеовыхода: HDMI; наличие входного аудиоразъема для микрофона на передней панели; наличие выходного аудиоразъема на передней панели; наличие в корпусе порта 1 Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) не менее 2 шт.; количество портов USB на передней панели не менее 2 шт.; суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 (USB 3.1 Gen 2, USB 3.1) не менее 2 шт.; общий объем накопителей SSD форм-фактора M.2 не менее 960 Гигабайт; мощность блока питания не менее 750 Ватт; наличие клавиатуры и манипулятора мышь в комплекте;	

				количество портов HDMI дискретного графического контроллера не менее 1 шт.; количество портов DisplayPort дискретного графического контроллера 2 шт.; объем видеопамати 16 Гигабайт."	
6.	Рабочее место учащегося. Кресло	мебель	основное	Тип исполнения – на колёсах; каркас – хромированный; материал обивки – ткань."	
7.	Источник бесперебойного питания	оборудование	специализированное	Количество выходных разъемов с защитным контактом (SCHUKO, CEE 7/3 тип F) 3 шт.; активная выходная мощность – 360 Ватт; первичное/входное напряжение – в диапазоне не уже: 170...280 Вольт; топология ИБП Линейно-интерактивный (line-interactive); выходное напряжение (диапазон) в диапазоне не уже: 220...240 Вольт; поддержка системы управления сетью; время переключения – стандартно 2-6 мс, максимально 10 мс; коэффициент выходной мощности 0,6."	
8	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 32 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 32 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Графический редактор для работы с растровой графикой: вид лицензирования - свободная лицензия. Векторный графический редактор: вид лицензирования - свободная лицензия. Среда разработки (IDE) для программирования на языке Python: вид лицензирования - свободная	

				лицензия. Кроссплатформенный текстовый редактор: вид лицензирования - свободная лицензия. Редактор кода для кроссплатформенной разработки веб- и облачных приложений: вид лицензирования - свободная лицензия. Настраиваемый стек PHP, основанный на Docker: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечения автоматизированного тестирования приложений: вид лицензирования - свободная лицензия."	
9.	Монитор, подключаемый к компьютеру	оборудование ИТ	основное	Размер диагонали 23.8 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана 1920 x 1080; тип матрицы – IPS; формат изображения – 16:09; частота обновления экрана 75 Герц; время отклика, мс не более 6; наличие кабеля подключения."	
10.	Рабочее место преподавателя. Системный блок	оборудование	основное	Количество ядер процессора 16 шт.; количество потоков процессора 24 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 30 Мегабайт; тактовая частота оперативной памяти 3200 Мегагерц; объем оперативной установленной памяти не менее 32 Гигабайт; тип порта видеовыхода: HDMI; наличие входного аудиоразъема для микрофона на передней панели; наличие выходного аудиоразъема на передней панели; наличие в корпусе порта 1 Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) 2 шт.; количество портов USB на передней панели 2 шт.; суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 (USB 3.1 Gen 2, USB 3.1) 2 шт.; общий объем накопителей SSD фактора M.2 960 Гигабайт; мощность блока питания	

				750 Ватт; наличие клавиатуры и манипулятора мышь в комплекте; количество портов HDMI дискретного графического контроллера не менее 1 шт.; количество портов DisplayPort дискретного графического контроллера 2 шт.; объем видеопамати 16 Гигабайт."	
11.	Рабочее место преподавателя. Стол	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) не менее 1000х500х750 мм.; материал – ЛДСП; толщина столешницы не менее 22 мм.	
12.	Рабочее место преподавателя. Кресло	мебель	основное	Тип исполнения – на колёсах; каркас – хромированный; материал обивки – ткань.	
13.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений; количество лицензий - 1; срок действия лицензии - бессрочная.	
14.	Монитор, подключаемый к компьютеру	оборудование ИТ	основное	Размер диагонали 23.8 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана 1920 x 1080; тип матрицы – IPS; формат изображения – 16:09; частота обновления экрана 75 Герц; время отклика, 6; наличие кабеля подключения.	

Лаборатория «Проектирование баз данных»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с	оборудование ИТ	основное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей; наличие	ОП.05

	встроенным компьютером (интерактивный комплекс)			встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт.; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока 250Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт; количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; время отклика матрицы экрана (от серого к серому) 8 мс; тип сенсорной технологии - инфракрасная; яркость экрана 400кд/2; вес панели 50 кг.; ширина панели 1750 мм; высота панели 1100 мм; толщина панели 100 мм; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств 2 шт.; наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока 1 шт.; наличие порта VGA; функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях; наличие индукционной системы для слабослышащих; наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная."	
2.	Короб	мебель	специализированное	Размер (ШхДхВ) 300х9000х850 мм.; материал – ЛДСП; основание – металлические регулируемые опоры;	

				толщина 16 мм."	
3.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 850х450х1800 мм.; тип – полуоткрытый; материал – ЛДСП."	
4.	Рабочее место учащегося. Системный блок	оборудование	специализированное	Количество ядер процессора 16 шт.; количество потоков процессора 24 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 30 Мегабайт; тактовая частота оперативной памяти 3200 Мегагерц; объем оперативной установленной памяти 32 Гигабайт; тип порта видеовыхода: HDMI; наличие входного аудиоразъема для микрофона на передней панели; наличие выходного аудиоразъема на передней панели; наличие в корпусе порта 1 Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) 2 шт.; количество портов USB на передней панели 2 шт.; суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 (USB 3.1 Gen 2, USB 3.1) 2 шт.; общий объем накопителей SSD форм-фактора M.2 не менее 960 Гигабайт; мощность блока питания не менее 750 Ватт; наличие клавиатуры и манипулятора мышь в комплекте; количество портов HDMI дискретного графического контроллера 1 шт.; количество портов DisplayPort дискретного графического контроллера 2 шт.; объем видеопамяти 16 Гигабайт."	
5.	Рабочее место	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1000х500х750 мм.; материал – ЛДСП;	
6.	учащегося. Стол	мебель	основное		

	Кресло			толщина столешницы не менее 22 мм." Тип исполнения – на колёсах; каркас – хромированный; материал обивки – ткань."	
7.	Источник бесперебойного питания	оборудование	специализированное	Количество выходных разъемов с защитным контактом (SCHUKO, CEE 7/3 тип F) 3 шт.; активная выходная мощность – 360 Ватт; первичное/входное напряжение – в диапазоне уже: 170...280 Вольт; топология ИБП Линейно-интерактивный (line-interactive); выходное напряжение (диапазон) в диапазоне 220...240 Вольт; поддержка системы управления сетью; время переключения – стандартно 2-6 мс, максимально 10 мс; коэффициент выходной мощности не 0,6."	
8.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 32 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 32 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Графический редактор для работы с растровой графикой: вид лицензирования - свободная лицензия. Векторный графический редактор: вид лицензирования - свободная лицензия. Среда разработки (IDE) для программирования на языке Python: вид лицензирования - свободная лицензия. Кроссплатформенный текстовый редактор: вид лицензирования - свободная	

				лицензия. Редактор кода для кроссплатформенной разработки веб- и облачных приложений: вид лицензирования - свободная лицензия. Настраиваемый стек PHP, основанный на Docker: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечения автоматизированного тестирования приложений: вид лицензирования - свободная лицензия."	
9.	Рабочее место преподавателя. Системный блок	оборудование	основное	Количество ядер процессора 16 шт.; количество потоков процессора 24 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 30 Мегабайт; тактовая частота оперативной памяти 3200 Мегагерц; объем оперативной установленной памяти не менее 32 Гигабайт; тип порта видеовыхода: HDMI; наличие входного аудиоразъема для микрофона на передней панели; наличие выходного аудиоразъема на передней панели; наличие в корпусе порта 1 Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) не менее 2 шт.; количество портов USB на передней панели 2 шт.; суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 (USB 3.1 Gen 2, USB 3.1) 2 шт.; общий объем накопителей SSD форм-фактора M.2 960 Гигабайт; мощность блока питания 750 Ватт; наличие клавиатуры и манипулятора мышь в комплекте; количество портов HDMI дискретного графического контроллера 1 шт.;	

				количество портов DisplayPort дискретного графического контроллера 2 шт.; объем видеопамати 16 Гигабайт."	
10.	Рабочее место преподавателя. Стол Кресло	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) не менее 1000х500х750 мм.; материал – ЛДСП; толщина столешницы 22 мм." Тип исполнения – на колёсах; каркас – хромированный; материал обивки – ткань.	
11.	Рабочее место преподавателя. Кресло	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) не менее 1000х500х750 мм.; материал – ЛДСП; толщина столешницы 22 мм." Тип исполнения – на колёсах; каркас – хромированный; материал обивки – ткань.	
12.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений; количество лицензий - 1; срок действия лицензии - бессрочная.	
13.	Монитор, подключаемый к компьютеру	оборудование ИТ	основное	Размер диагонали 23.8 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана 1920 x 1080; тип матрицы – IPS; формат изображения – 16:09; частота обновления экрана 75 Герц; время отклика, мс 6; наличие кабеля подключения.	

Лаборатория «Инженерной компьютерной графики»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального
---	--------------	-----	---------------------------------	---	-----------------------

					модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся	мебель	основное	Стол компьютерный одноместный 1100х550х1150 мм, ЛДСП 16мм; стул ИЗО (Black C-26)	ОП.12
2.	Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Стол компьютерный одноместный 1100х550х1150 мм, ЛДСП 16мм; стул ИЗО (Black C-26)	
3.	Шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы	мебель	основное	Шкаф книжный 83*43*220	
4.	Доска	мебель	основное	Маркерная	
5.	Автоматизированные рабочие места обучающихся	оборудование	специализированное	Беспроводная связь: Bluetooth, Wi-Fi; наличие возможности механической блокировки видеопотока встроенной камеры; количество ядер процессора не менее 6 штука; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество потоков процессора 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) не менее 18 Мегабайт; интерфейс накопителя SSD – PCIe; объем накопителя SSD не менее 480 Гигабайт; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти 64 Гигабайт; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A не менее 4 штука; наличие возможности поворота экрана в портретный режим; наличие встроенного картридера;	
6.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	оборудование	специализированное		

				наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона; наличие встроенного микрофона; наличие встроенных выходных видео разъемов: HDMI, Display Port, VGA; диагональ экрана не менее 23 Дюйм (25,4 мм); разрешение вэб-камеры не менее 5 Мпиксель; разрешение экрана не менее 1920 x 1080; тип оперативной памяти – DDR5; наличие встроенного входного разъема HDMI; наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышь в комплекте.	
7.	Проектор и экран	оборудование	специализированное	Проектор Optoma X416 (Full 3D) в комплекте с кронштейном для проектора Cactus CS-VM-PRO5L-AL и кабелем аудио-видео HDMI (m) - HDMI (m), ver 1.4, длиной 20м	
8.	Сервер	оборудование	специализированное	Процессор – 18 ядер, частота 2.2 ГГц, ОЗУ не менее 128 GB, 8 TB HDD	
9.	Системное программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Windows 7 Pro/ Windows 10 Pro/ Astra Linux.	
10.	Прикладное программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Microsoft Office 2007; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс. Браузер; технологическая платформа 1 С: Предприятие версия 8.3. Справочная правовая система Консультант Плюс; 7-Zip; Adobe Creative Cloud – 25 шт., Visio 2019 -25 шт., CorelDRAW – 25 шт.; 3D-КОМПАС	

Лаборатория «Архитектура аппаратных средств»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся	мебель	основное	Стол компьютерный одноместный 1100x550x1150 мм, ЛДСП 16мм; стул ИЗО (Black C-26)	ОП.06
2.	Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Стол компьютерный одноместный 1100x550x1150 мм, ЛДСП 16мм; стул ИЗО (Black C-26)	
3.	Шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы	мебель	основное	Шкаф книжный 83*43*220	
4.	Доска	мебель	основное	Маркерная	
5.	Автоматизированные рабочие места обучающихся	оборудование	специализированное	Процессор: 6 ядер с частотой 3,0 ГГц , оперативная память объемом 16 Гб	
6.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	оборудование	специализированное	Процессор: 6 ядер с частотой 3,0 ГГц , оперативная память объемом 16 Гб	
7.	Проектор и экран	оборудование	специализированное	Проектор Optoma X416 (Full 3D) в комплекте с кронштейном для проектора Cactus CS-VM-PRO5L-AL и кабелем аудио-видео HDMI (m) - HDMI (m), ver 1.4, длиной 20м	
8.	Сервер			Процессор – 18 ядер, частота 2.2 ГГц, ОЗУ не менее 128 GB, 8 TB HDD	
9.	Системное программное обеспечение			Windows 7 Pro/ Windows 10 Pro/ Astra Linux.	

10.	Прикладное программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Microsoft Office 2007; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс. Браузер; технологическая платформа 1 С: Предприятие версия 8.3. Справочная правовая система Консультант Плюс	
-----	------------------------------------	-------------------------	--------------------	--	--

Лаборатория «Основ телекоммуникаций»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель (комплекс)	оборудование ИТ	основное	Размер диагонали 75 дюйм; условия эксплуатации – в помещении; количество мегапикселей на экране, Мпиксель 8; количество точек касания 40 шт.; количество стилусов 2 шт.; количество поддерживаемых стилусов одновременно 20 шт.; наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; наличие встроенной акустической системы; наличие твердотельного накопителя; наличие антибликового защитного стекла; наличие закаленного защитного стекла; встроенные функции распознавания объектов касания; возможность использования ладони в качестве инструмента стирания; возможность подключения к сети Ethernet проводным способом;	ОП.13

				возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); возможность удаленного управления и мониторинга через Ethernet; возможность удаленного управления и мониторинга через RS-232."	
2.	Проектор	мебель	основное	Разрешение XGA (1024*768); проекционное отношение, в диапазоне не уже:1,4 до 1,9; Яркость, lm 4300; технология - DLP; наличие потолочного кронштейна; наличие соединительного кабеля аудио-видео HDMI (m) - HDMI (m).	
3.	VoIP шлюз	оборудование	основное	Количество аналоговых портов FXS 70 шт.; количество портов 10/100/1000Base-T (RJ-45) 3 шт.; количество портов 1000Base-X (SFP) не менее 2 шт.; наличие поддержки протоколов VoIP SIP, SIP-T, H.323; наличие возможности аутентификации на SIP-сервере с общим логином и паролем для всех абонентов; наличие возможности аутентификации на SIP-сервере с индивидуальным логином и паролем для каждого абонента; наличие поддержки резервных SIP-серверов; наличие поддержки Outbound SIP-серверов из DHCP опции; наличие возможности внутренней коммутации соединений при потере связи с SIP-сервером.	

4.	Абонентский VoIP-шлюз	оборудование	специализированное	количество портов FXS 16; количество портов 10/100/1000Base-T (RJ-45) 2 шт.; количество портов 1000Base-X (SFP) 1 шт.; наличие консольного порта RS-232; поддерживаемые протоколы VoIP: SIP, SIP-T, H.323 поддерживаемые протоколы передачи факсов: T.38, G.711 pass through; поддерживаемые типы подключений WAN: Static, DHCP, PPPoE/PPTP.	
5.	Телефонная станция	оборудование	специализированное	Наличие встроенных функций: голосовой почты, автоинформатора, конференции, сценарии VXML. наличие возможности поддержки аналоговых, цифровых, SIP, видео-SIP абонентов; наличие возможности регистрации абонентов на станции; наличие возможности проксирования медиа (голос, видео, факс); наличие поддержки межсетевого обмена TCP/UDP; наличие возможности контроля установки вызовов; наличие поддержки правил манипуляции с заголовками SIP-сообщений.	
6.	Автоматическая телефонная станция	оборудование	специализированное	Максимальное количество внешних соединительных линий, работающих по протоколу SIP 128 шт.; максимальное количество аналоговых внутренних абонентских портов 16 шт.; максимальное количество аналоговых внешних соединительных линий 8 шт.;	

				максимальное количество внутренних абонентских IP портов, поддерживающих протоколы SIP 128 шт.; максимальное количество IVR портов 64 шт.; максимальное количество почтовых ящиков системы голосовой почты 1024 шт.; габаритные размеры не более 2U 19"; типы подключаемых линий: FXS, ISDN BRI, FXO, E1 (ISDN PRI, EDSS1), IP (SIP), DECT, 2/4-х проводной ТЧ; скорость Ethernet интерфейсов 1000 Мбит/с.; количество портов Ethernet 4 шт.; требования к электропитанию: переменное напряжение 220В / 50 Гц; защита по току и напряжению портов абонентских и соединительных линий; дублирование электропитания по схеме active-active (1+1) в едином конструктиве, два блока питания - основной и резервный; потребляемая мощность блока питания 200 Вт; дублирование процесса управления по схеме active - standby в едином конструктиве, два модуля управления – основной и резервный; наличие внутреннего вентиляторного блока; количество жестких дисков (HDD) 2 шт.; объем памяти жесткого диска (HDD) 2000 Гб; индикаторы состояния UATC: электропитания, модуля управления, линейных модулей. возможность расширения дополнительного подключения внутренних абонентских IP портов, поддерживающих протоколы SIP 1024 шт.;	
--	--	--	--	--	--

				поддерживаемые голосовые аудиокодеки: G.711 (a-law, μ-law), G.722, G.723.1 (MPMLQ, ACELP), G.726, G.729, GSM0610, ADPCM, iLBC; поддерживаемые видеокодеки: H261, H263, H263-1998, H263-2000, H264; поддерживаемые протоколы передачи факсимильных сообщений: T.38, G.711 Pass-through; поддерживаемые протоколы управления и мониторинга: HTTP; HTTPS; IPv4; (S)NTP; RTP; RTCP; SNMP; SMTP; ICMP; DNS; TCP; UDP; SSH; DHCP; поддерживаемые стандарты определения номера: Caller ID (CLIP) в форматах FSK (ITU-T V.23, Bell 202); DTMF; AOH; наличие многоуровневого интерактивного меню на все внешние линии в составе УАТС IVR (Interactive Voice Response); поддержка доступа к внутреннему плану нумерации абонентов из внешней ТФОП; наличие возможности автоматического распределения входящих вызовов по группам операторов из числа внутренних абонентов с возможностью задавать различные алгоритмы распределения нагрузки на операторов; наличие возможности перевода (Call Transfer) и перехвата звонка (Call Pick-up); наличие возможности управления очередью вызовов (Call Queue), удержание вызова (Call Hold), определение номера (Caller ID); поддержка функции замены Caller ID на исходящих звонках;	
--	--	--	--	--	--

				поддержка блокировка для приема/осуществления нежелательных звонков согласно ранее запрограммированным спискам номеров (Call Blocking); наличие режима ожидания для второго звонка если линия занята (Call Waiting); поддержка Call Park «парковка» вызова с последующим его снятием с любого телефона; наличие возможности обратного вызова абоненту/группе абонентов (Call Back) и прямого вызова (Direct calls); поддержка мультитерминала (поиск абонента на нескольких заранее заданных номерах телефонов); наличие возможности управления очередью звонков из web-интерфейса; наличие поддержки автоматического перенаправления на другой номер/группу номеров по следующим критериям: переадресация по недоступности (CFOS); переадресация по не ответу (CFNR); переадресация безусловная (CFU); переадресация по занятости (CFB); наличие установки музыки в режиме ожидания; наличие установки режима - «не беспокоить»; поддержка видео-вызовов между видеотерминалами и серверами ВКС, с поддержкой кодека H.264; наличие автоматического голосового напоминания;	
--	--	--	--	---	--

				наличие поддержки конференцсвязи; наличие группы с одним внутренним номером с настраиваемым сценарием работы: параллельная, циклическая, последовательная; наличие возможности набор номера телефона по имени в телефонной книге; наличие интегрированного сервера автодозвона; наличие сервиса прослушивания, с возможностью подслушивания, суфлирования, вторжения и разрыва разговора; наличие возможности назначения каждому каналу внутреннего абонента «приоритет прослушивания» от 0 до не менее 10000. Прослушиваться могут только каналы с таким же или более низким приоритетом чем у прослушивающего; поддержка детализированной статистики соединений с записью в базу данных и возможностью формирования выгрузок и статистических отчетов; наличие возможности записи информации о соединениях в CDR-файл; поддержка маршрутизация вызовов по расписанию (в зависимости от времени суток или дня недели, набранного номера); по наличию прав на совершение звонка пользователем; наличие возможности расширения модулем управляемой селекторной конференции с поддержкой функций: автоматический и ручной сбор участников, вкл.\выкл.	
--	--	--	--	---	--

				микрофонов участников, право предоставления голоса, регулировка громкости участника и группы участников, запись конференции; наличие возможности расширения модулем системы оповещения по телефонным линиям (без использования внешнего ПО и внешних аппаратных средств) с воспроизведением каждому абоненту предустановленного звукового файла оповещения; наличие встроенной системы записи разговоров с хранением аудиозаписей на внутреннем HDD УАТС; наличие встроенного телефонного справочника абонентов/контрагентов с возможностью доступа к нему и осуществления звонков абонентам справочника через web-интерфейс.	
7.	Стол	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1200х600х750 мм.; Материал – ЛДСП; Толщина столешницы 22 мм."	
8.	Шкаф	мебель	основное		
9.	Шкаф	мебель	основное		
10.	Телефон тип 1	оборудование	специализированное	Ттип - IP;	
11.	Телефон тип 2	оборудование	специализированное	Наличие поддержки PoE;	
12.	Шкаф телекоммуникационный	оборудование	специализированное	Тип - настенный двухсекционный 19"; высота - 15U; стеклянная дверь	
13	Короб	мебель	основное	Размер (ШхДхВ) 200х3600х850 мм.; материал – ЛДСП; основание – металлические регулируемые	

				опоры; толщина – 16 мм.	
14.	Рабочее место учащегося.	оборудование	основное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C не менее 4 шт.; частота процессора базовая 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мегабайт; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти не менее 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe. объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение веб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C."	

15.	Стол. Рабочее место учащегося	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1200х700х750 мм.;	
16.	Стул. Рабочее место учащегося	мебель	основное	Материал – ЛДСП;	

Лаборатория «Направляющих систем».

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером (интерактивный комплекс)	оборудование IT	специализированное	Размер диагонали 85 Дюйм; поддержка разрешения 3840х2160 пикселей (при 60 Гц); наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт.; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие крепления в комплекте; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока 256 Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; время отклика матрицы экрана (от серого к серому) 8мс; яркость экрана 400 кд/м2; вес панели 65 кг.; ширина панели 2000 мм.; высота панели 1200 мм.; толщина панели н 100 мм.; количество HDMI входов на лицевой	ПМн.03 ОП.07

				панели для подключения внешних устройств 1 шт. наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях, наличие индукционной системы для слабослышащих, наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки - прямая светодиодная."	
2.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1000х500х1900 мм.; материал - металл; тип фасада – закрытый.	
3.	Рабочее место учащегося. Ноутбук	оборудование IT	специализированное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2,350; форм-фактор – ноутбук; время автономной работы от батареи 6 час.; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C 4 шт.; частота процессора базовая не менее 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.;	

				объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мегабайт; наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре; наличие видео разъема DisplayPort. наличие выходного видео разъема HDMI; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port; наличие встроенного устройства для чтения карт памяти; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение взб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; тип видеоадаптера – интегрированный (встроенный); требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C."	
4.	Сварочный аппарат. Рабочее место учащегося	оборудование	специализированное	Тип свариваемых оптических волокон: SM(G.652), MM(G.651), DS(G.653), NZDS(G.655), SM(G.657 A2/B2), SM(G.657 B3), G.657A1,A2; SMF-28 ULTRA; SMF-28 ULL; SM(G.654E); автоматическое определение режима сварки по типу волокна: SM, MM, DS, NZDS; количество режимов сварки 300 шт.; количество режимов термоусадки 100 шт.; максимально допустимые потери на сварном соединении многомодового оптического волокна (MM) 0,01 дБ;	

				максимально допустимые потери на сварном соединении оптического волокна со смещенной дисперсией (DS) 0,04 дБ. отражение от сварного соединения не менее 60 дБ; поддерживаемые параметры определения ориентировочных потерь на сварном соединении: по сердцевине, угловое смещение, деформирование волокна; поддерживаемые параметры контроля процесса сварки оптических волокон: визуальный и аппаратный; принудительно вносимые потери в сварное соединение, в диапазоне не уже: 0...15 дБ; шаг принудительно вносимых потерь на сварном соединении не более 0,1 дБ; ресурс электродов (количество сварных соединений) 18 000 шт.; диагональ жидкокристаллического (ЖК) экрана не менее 5 дюймов; количество CMOS камер 2 шт.; наличие интерфейсов передачи данных: USB; Wi-fi; наличие зарядного устройства с кабелем питания; наличие жесткого кейса для хранения и переноса сварочного аппарата; наличие запасного комплекта электродов; наличие скалывателя оптических волокон с функцией с автоматического и ручного поворота лезвия.	
5.	Маршрутизатор. Рабочее место учащегося	оборудование	специализированное	Режимы работы: маршрутизатор, точка доступа; входной интерфейс 10/100/1000BASE-TX;	

				поддерживаемые стандарты Wi-Fi: Wi-Fi 1 (b), Wi-Fi 2 (a), Wi-Fi 3 (g), Wi-Fi 4 (n), Wi-Fi 5 (ac); количество диапазонов 2 шт.; диапазоны частот – 2.4/5 ГГц; количество одновременно работающих диапазонов 2; скорость передачи данных стандарта 802.11n, 2.4 ГГц 600 Мбит/с; скорость передачи данных стандарта 802.11ac, 5 ГГц 1300 Мбит/с; поддерживаемые протоколы безопасность Wi-Fi: WPA, WPA2, WPA3; поддерживаемые средства защиты сети DMZ, Firewall, NAT, SPI, гостевая сеть, родительский контроль; поддерживаемые виды фильтрации: по IP-адресам, по MAC-адресам, по URL; поддержка технологий передачи данных: Airtime Fairness, Beamforming, DHCP-сервер, Dynamic DNS (DDNS), MESH, UPnP, WPS, поддержка IPTV, протокол IPv6; наличие WAN порта со скоростью передачи данных 1000 Мбит/с; количество LAN портов со скоростью передачи данных 1000 Мбит/с 4 шт.; мощность передатчика 20 dBm.	
6.	Кросс оптический. Рабочее место учащегося	оборудование	специализированное	Высота – 1U; ширина – 19"; количество портов FC/SC/LC 24 шт.; количество вводимых кабелей 2 шт.; количество установленных адаптеров SC/UPC 8 шт.; наличие кассеты с крышкой; количество пигтейлов SC/UPC 8 шт.	
7.	IP-камера. Рабочее место учащегося	оборудование	специализированное	Разрешение 2 Мп; тип матрицы Progressive Scan CMOS; наличие поддержки ночного режима; дальность ИК подсветки 10 метров; угол обзора по горизонтали не	

				менее 107 градусов; наличие слота для карты памяти; тип матрицы CMOS; размер матрицы не менее 1/2.7; тип объектива – фиксированный поддержка кодеков: H.264/H.264+/H.265/H.265+/MJPEG; хранение видеозаписи на карте памяти 256Гб; тип питания: DC12 В, PoE; функции улучшения изображения: BLC/DWDR/ 3D DNR/WDR.	
8.	Определитель повреждений волокна. Рабочее место учащегося	оборудование	специализированное	Прибор предназначен для инспектирования оптического волокна или патч-корда; тип излучателя – лазер; выходная мощность 0.6 мВт; рабочие длины волоконных линий 5 км; режимы работы: импульсный и (или) непрерывный; класс лазерной опасности 2.	
9.	Патч-панель. Рабочее место учащегося	оборудование	специализированное	Категория – 5е; полоса пропускания 100 МГц; диаметр врезаемых проводников в диапазоне уже: 0,50...0,65 мм; исполнение – экранированное; соответствие стандартам: ISO/IEC 11801, EN 50173 и TIA/EIA-568; поддерживаемые приложения: 10BASE-T, 100BASE-TX, 100BASE-T4, 1000BASE-T, ATM-25, ATM-51, ATM-155, 100VG-AnyLan, TR-4, TR-16 Active, TR-16 Passive; количество портов 24 штука; высота 1 U; тип разъёмов RJ45/8P8C; тип IDC контактов 110/KRONE; схема разводки жил T568A/B.	
10.		оборудование	специализированное		

	Микроскоп для контроля торцевой поверхности оптических коннекторов. Рабочее место учащегося			Микроскоп предназначен для контроля чистоты торцевых поверхностей оптических коннекторов на предмет наличие грязи, пыли и царапин; наличие двух режимов подсветки: осевая и боковая; наличие сменных насадок: 2,5-миллиметровая и 1,25-миллиметровая для работы с типами коннекторов (FC, SC, ST и LC); увеличение 200х; источник света белый светодиод; время работы от батареек 40 часов.	
11.	Комплект инструментов для разделки кабеля. Рабочее место учащегося	оборудование	специализированное	Комплект инструментов предназначен для разделки и монтажа оптического кабеля (ВОЛС); в состав комплекта инструментов входит: бокорезы 160-180мм; плоскогубцы 160-180мм; тросорез 190мм; стриппер для удаления оболочки кабеля; стриппер Т-типа d=0,6-2,6 мм; стриппер для удаления 250мкм покрытия волокна; ножницы для резки упрочняющих нитей; нож кабельный монтажный; стриппер-прищепка 45-163 для удаления внешних модулей 3-6 мм; распылитель курковый для D-Gel; дозатор для спирта 250мл с помпой; набор отверток не менее 4шт.; ножовка по металлу 300 мм; фонарь светодиодный; пинцет анатомический; рулетка 3 м; лупа, диаметром 50-60мм.	
12.	Измеритель мощности оптического излучения. Рабочее место учащегося	оборудование	специализированное	Прибор предназначен для автоматического измерения затухания с автоопределением длины волны совместно с измерителями оптической мощности; автоматическое изменение длины волны тестового сигнала;	

				режим переключения длин волн с передачей информации о текущей длине волны; управление от компьютера; тип оптоволоконной линии – одномодовая; длина волны оптического излучения: 1310 ± 30 / 1550 ± 30 нм; уровень оптической мощности – 3,0 дБм относительная нестабильность (за 15 мин) 0,07 дБ; относительная нестабильность (за 8 ч) 0,25 дБ; режимы работы: CW, 270 Гц, 2 кГц; встроенная память; связь с ПК; электропитание питание – аккумуляторная батарея, от сети 220 В; время установления рабочего режима 5 мин.	
13.	Стол. Рабочее место учащегося	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1200х500х750 мм.; материал – ЛДСП;	
14.	Стул. Рабочее место учащегося	мебель	основное	толщина столешницы 22 мм." Тип исполнения – на полозьях; каркас – хромированный; материал сидения – гнутая фанера."	
15.	Стол. Рабочее место учащегося	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1000х500х750 мм.; материал – ЛДСП; толщина столешницы не менее 22 мм."	
16.	Программное обеспечение. Рабочее место учащегося	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 12 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 12 шт.; срок действия лицензии - бессрочная.	

				Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программная облачная телефония: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа управления сетевыми конфигурациями: вид лицензирования - свободная лицензия."	
17.	Рабочее место преподавателя. Ноутбук	оборудование	основное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; время автономной работы от батареи 6 час.; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C 4 шт.; частота процессора базовая не менее 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) не менее 16 Мегабайт; наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре; наличие видео разъема DisplayPort. наличие выходного видео разъема HDMI; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port;	

				наличие встроенного устройства для чтения карт памяти; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти не менее 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя не менее 480 Гигабайт; разрешение взб-камеры, Мпиксель не менее 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; тип видеоадаптера – интегрированный (встроенный); требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C.	
18	Стол. Рабочее место преподавателя.	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1600x700x750 мм.; наличие тумбы;	
19.	Стул. Рабочее место преподавателя.	мебель	основное		
20.	Многофункциональное печатающее устройство (МФУ) Рабочее место преподавателя.	оборудование IT	специализированное	Цветность печати – черно-белая; максимальный формат печати – А4; наличие устройства автоподачи сканера; технология печати – электрографическая; количество печати страниц в месяц 100000 шт.; возможность автоматической двухсторонней печати; наличие модуля WI-FI; наличие разъема USB; наличие ЖК-дисплея; возможность двухстороннего сканирования; класс энергетической эффективности не ниже А++; время выхода первого черно-белого отпечатка не более 6 секунд".	

21.	Программное обеспечение. Рабочее место преподавателя.	программное обеспечение	специализированное	Операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений; количество лицензий - 1; срок действия лицензии - бессрочная.	
-----	---	-------------------------	--------------------	---	--

Лаборатория «Настройки сетевой инфраструктуры».

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся	мебель	основное	Кресло Бюрократ CP-695SL/BLACK спинка сетка черный TW-01 сиденье черный TW-11 крестовина хром; стол письменный 120x60x75	ПМ.н.03 ПМ.04
2.	Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Кресло Бюрократ CP-695SL/BLACK спинка сетка черный TW-01 сиденье Черный TW-11 крестовина хром; стол письменный 120x60x75	
3.	Шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы	мебель	основное	Шкаф книжный 750x500x2000; шкаф книжный 1100x500x2000	
4.	Автоматизированные рабочие места обучающихся	оборудование ИТ	специализированное	Компьютер в составе: системный блок HP 290 G2 MT с ЖК монитором HP N246v 23.8 6 ядер, 3.6/4.1 ГГц, DDR4 SDRAM 16 ГБ, SSD диск 256 Гб, HDD диск 1 ТБ, блок питания мощностью 180 Вт, с активным корректором фактора мощности	
5.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	оборудование ИТ	специализированное	Компьютер в составе: системный блок HP 290 G2 MT с ЖК монитором HP N246v 23.8 6 ядер, 3.6/4.1 ГГц, DDR4 SDRAM 16 ГБ,	

				SSD диск 256 Гб, HDD диск 1 ТБ, блок питания мощностью 180 Вт, с активным корректором фактора мощности	
6.	Проектор и экран	оборудование	специализированное	Проектор INFOCUS INL2158, проекционный экран потолочный с электроприводом Screen Media Champion 305*229 MW	
7.	МФУ	оборудование	специализированное	МФУ лазерный HP LaserJet Pro M426fdn RU, A4, лазерный, серый [f6w17a]	
8.	Сервер	оборудование	специализированное	Количество процессоров: 2 Штука (шт); объем оперативной памяти: 128 Гигабайт (Гбайт); объем установленных накопителей: 2 Терабайт (Тбайт); количество потоков одного процессора: 16 Штука (шт); частота одного ядра процессора: 2,1 Гигагерц (ГГц)	
9.	Шкаф телекоммуникационный	мебель	основное	Шкаф напольный SERVER II 42U TLK (TFE-426010-GPPP-BK) в комплекте с выдвижной полкой TLK-SHFC-400R-BK и блоком электрических розеток 19" TLK-RS07M-C25-BK	
10.	Активное сетевое оборудование по количеству обучающихся	оборудование	специализированное	Коммутатор Cisco Catalyst 3650 24 Port PoE 4x1G Uplink IP Services; коммутатор D-Link DGS-1024C/A1A; IP-телефон Cisco UC phone 7975; межсетевой экран Cisco ASA 5506 с лицензией Security Plus; маршрутизатор CISCO2911/k9; коммутатор Cisco WS-C2960-24TC-L; маршрутизатор Cisco ISR 4321 (2GE,2NIM,4G FLASH,4G DRAM, IPB); маршрутизатор Cisco 2911	

Мастерская «Ремонта и обслуживания устройств инфокоммуникационных систем».

№	Наименование	Тип	Основное/специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального
---	--------------	-----	-----------------------------	---	-----------------------

					модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель (комплекс)	оборудование ИТ	специализированное	Размер диагонали 75 дюйм; условия эксплуатации – в помещении; количество мегапикселей на экране, Мпиксель 8; количество точек касания 40 шт.; количество стилусов 2 шт.; количество поддерживаемых стилусов одновременно 20 шт.; наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; наличие встроенной акустической системы; наличие твердотельного накопителя; наличие антибликового защитного стекла; наличие закаленного защитного стекла; встроенные функции распознавания объектов касания; возможность использования ладони в качестве инструмента стирания; возможность подключения к сети Ethernet проводным способом; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); возможность удаленного управления и мониторинга через Ethernet; возможность удаленного управления и мониторинга через RS-232.	ПМн.03 ПМ.04 ПМ.01
2.	Проектор	оборудование ИТ	специализированное	Разрешение XGA (1024*768); проекционное отношение, в диапазоне 1,4 до 1,9; Яркость, lm 4300; технология - DLP; наличие потолочного кронштейна; наличие соединительного кабеля аудио-видео HDMI (m) - HDMI (m).	
3.	VoIP шлюз	оборудование	специализированное	Количество аналоговых портов FXS 70 шт.;	

				количество портов 10/100/1000Base-T (RJ-45) 3 шт.; количество портов 1000Base-X (SFP) 2 шт.;наличие поддержки протоколов VoIP SIP, SIP-T, H.323; наличие возможности аутентификации на SIP-сервере с общим логином и паролем для всех абонентов; наличие возможности аутентификации на SIP-сервере с индивидуальным логином и паролем для каждого абонента;наличие поддержки резервных SIP-серверов; наличие поддержки Outbound SIP-серверов из DHCP опции;наличие возможности внутренней коммутации соединений при потере связи с SIP-сервером.	
4.	Абонентский VoIP-шлюз	оборудование	специализированное	Количество портов FXS 16; количество портов 10/100/1000Base-T (RJ-45) 2 шт.; количество портов 1000Base-X (SFP) 1 шт.; наличие консольного порта RS-232; поддерживаемые протоколы VoIP: SIP, SIP-T, H.323 поддерживаемые протоколы передачи факсов: T.38, G.711 pass through; поддерживаемые типы подключений WAN: Static, DHCP, PPPoE/PPTP.	
5.	Телефонная станция	оборудование	специализированное	Наличие встроенных функций: голосовой почты, автоинформатора, конференции, сценарии VXML. наличие возможности поддержки аналоговых, цифровых, SIP, видео-SIP абонентов; наличие возможности регистрации абонентов на станции; наличие возможности проксирования медиа (голос, видео, факс);	

				наличие поддержки межсетевого обмена TCP/UDP; наличие возможности контроля установки вызовов; наличие поддержки правил манипуляции с заголовками SIP-сообщений.	
6.	Автоматическая телефонная станция	оборудование	специализированное	Максимальное количество внешних соединительных линий, работающих по протоколу SIP 128 шт. Максимальное количество аналоговых внутренних абонентских 16 шт.; максимальное количество аналоговых внешних соединительных линий 8 шт.; максимальное количество внутренних абонентских IP портов, поддерживающих протоколы SIP 128 шт.; максимальное количество IVR портов 64 шт.; максимальное количество почтовых ящиков системы голосовой почты 1024 шт.; габаритные размеры не более 2U 19"; типы подключаемых линий: FXS, ISDN BRI, FXO, E1 (ISDN PRI, EDSS1), IP (SIP), DECT, 2/4-х проводной ТЧ; скорость Ethernet интерфейсов 1000 Мбит/с.; количество портов Ethernet н 4 шт.; требования к электропитанию: переменное напряжение 220В / 50 Гц; защита по току и напряжению портов абонентских и соединительных линий; дублирование электропитания по схеме active-active (1+1) в едином конструктиве, два блока питания - основной и резервный;	

				потребляемая мощность блока питания не более 200 Вт; дублирование процесса управления по схеме active - standby в едином конструктиве, два модуля управления – основной и резервный. наличие внутреннего вентиляторного блока; количество жестких дисков (HDD) 2 шт.; объем памяти жесткого диска (HDD) 2000 Гб; индикаторы состояния УАТС: электропитания, модуля управления, линейных модулей; возможность расширения дополнительного подключения внутренних абонентских IP портов, поддерживающих протоколы SIP 1024 шт.; поддерживаемые голосовые аудиокодеки: G.711 (a-law, μ-law), G.722, G.723.1 (MPMLQ, ACELP), G.726, G.729, GSM0610, ADPCM, iLBC; поддерживаемые видеокодеки: H261, H263, H263-1998, H263-2000, H264; поддерживаемые протоколы передачи факсимильных сообщений: T.38, G.711 Pass-through; поддерживаемые протоколы управления и мониторинга: HTTP; HTTPS; IPv4; (S)NTP; RTP; RTCP; SNMP; SMTP; ICMP; DNS; TCP; UDP; SSH; DHCP; поддерживаемые стандарты определения номера: Caller ID (CLIP) в форматах FSK (ITU-T V.23, Bell 202); DTMF; АОН;	
--	--	--	--	--	--

				наличие многоуровневого интерактивного меню на все внешние линии в составе УАТС IVR (Interactive Voice Response); поддержка доступа к внутреннему плану нумерации абонентов из внешней ТФОП; наличие возможности автоматического распределения входящих вызовов по группам операторов из числа внутренних абонентов с возможностью задавать различные алгоритмы распределения нагрузки на операторов; наличие возможности перевода (Call Transfer) и перехвата звонка (Call Pick-up); наличие возможности управления очередью вызовов (Call Queue), удержание вызова (Call Hold), определение номера (Caller ID); поддержка функции замены Caller ID на исходящих звонках; поддержка блокировка для приема/осуществления нежелательных звонков согласно ранее запрограммированным спискам номеров (Call Blocking); наличие режима ожидания для второго звонка если линия занята (Call Waiting); поддержка Call Park «парковка» вызова с последующим его снятием с любого телефона; наличие возможности обратного вызова абоненту/группе абонентов (Call Back) и прямого вызова (Direct calls);	
--	--	--	--	--	--

				поддержка мультитерминала (поиск абонента на нескольких заранее заданных номерах телефонов); наличие возможности управления очередью звонков из web-интерфейса; наличие поддержки автоматического перенаправления на другой номер/группу номеров по следующим критериям: переадресация по недоступности (CFOS); переадресация по не ответу (CFNR); переадресация безусловная (CFU); переадресация по занятости (CFB); наличие установки музыки в режиме ожидания; наличие установки режима - «не беспокоить»; поддержка видео-вызовов между видеотерминалами и серверами ВКС, с поддержкой кодека H.264; наличие автоматического голосового напоминания; наличие поддержки конференцсвязи; наличие группы с одним внутренним номером с настраиваемым сценарием работы: параллельная, циклическая, последовательная; наличие возможности набор номера телефона по имени в телефонной книге; наличие интегрированного сервера автодозвона; наличие сервиса прослушивания, с возможностью подслушивания, суфлирования, вторжения и разрыва разговора;	
--	--	--	--	--	--

				наличие возможности назначения каждому каналу внутреннего абонента «приоритет прослушивания» от 0 до 10000. Прослушиваться могут только каналы с таким же или более низким приоритетом чем у прослушивающего; поддержка детализированной статистики соединений с записью в базу данных и возможностью формирования выгрузок и статистических отчетов; наличие возможности записи информации о соединениях в CDR-файл; поддержка маршрутизация вызовов по расписанию (в зависимости от времени суток или дня недели, набранного номера); по наличию прав на совершение звонка пользователем; наличие возможности расширения модулем управляемой селекторной конференции с поддержкой функций: автоматический и ручной сбор участников, вкл.\выкл. микрофонов участников, право предоставления голоса, регулировка громкости участника и группы участников, запись конференции; наличие возможности расширения модулем системы оповещения по телефонным линиям (без использования внешнего ПО и внешних аппаратных средств) с воспроизведением каждому абоненту предустановленного звукового файла оповещения;	
--	--	--	--	---	--

				наличие встроенной системы записи разговоров с хранением аудиозаписей на внутреннем HDD УАТС; наличие встроенного телефонного справочника абонентов/контрагентов с возможностью доступа к нему и осуществления звонков абонентам справочника через web-интерфейс."	
8.	Стол	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1200х600х750 мм.; материал – ЛДСП; толщина столешницы 22 мм.	
9.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1200х430х1600 мм.; тип – полуоткрытый; материал – ЛДСП.	
10.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) не более 1000х500х2200 мм.; тип – закрытый; материал – металл.	
11.	Телефон тип 1	оборудование	специализированное	Тип - IP; наличие поддержки PoE; наличие дисплея; поддержка Fast Ethernet	
12.	Телефон тип 2	оборудование	специализированное	Тип - IP; поддержка Ethernet 10/100/1000; количество линий 20 линий; наличие дисплея	
13.	Телефон тип 3	оборудование	специализированное	Тип - IP; поддержка Ethernet 10/100/1000; поддержка Wi-Fi, Bluetooth; наличие дисплея	
14.	Шкаф телекоммуникационный	мебель	основное	Тип - настенный двухсекционный 19"; высота - не менее 15U; стеклянная дверь	

15.	Шкаф телекоммуникационный	мебель	основное	Тип - напольный 19"; высота 42U; стеклянная дверь	
16.	Стул	мебель	основное	Тип исполнения – на полозьях; каркас – хромированный; материал обивки – эко-кожа.	
17.	Короб	мебель	основное	Размер (ШхДхВ) 200х3600х850 мм.; материал – ЛДСП; основание – металлические регулируемые опоры; толщина – 16 мм.	
18.	Рабочее место учащегося Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м 350; форм-фактор – ноутбук; ёмкость батареи не менее 44 Ватт- час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C 4 шт.; частота процессора базовая не менее 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мегабайт; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти не менее 16 Гигабайт;	

				интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение веб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C."	
19.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 20 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 20 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программный телефон: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение управления УПАТС; вид лицензирования - свободная лицензия. Система управления и мониторинга ЦАТС: вид лицензирования - OEM лицензия; количество лицензий - 1 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Система управления VoIP-шлюзом: количество лицензий - 4 шт.; срок действия лицензии - бессрочная."	
20.	Рабочее место преподавателя/мастера производственного обучения Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана не менее 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.;	

				количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C 4 шт.; частота процессора базовая 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мегабайт; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти не менее 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение веб-камеры, Мпиксель не менее 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C."	
21.	Стол	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1600x700x750 мм.;	
22.	Стул	мебель	основное	наличие тумбы; материал – ЛДСП; толщина столешницы 32 мм. Тип исполнения – на полозьях; каркас – хромированный; материал обивки – эко-кожа.	

23.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений; количество лицензий - 2; срок действия лицензии - бессрочная."	
-----	-------------------------	-------------------------	--------------------	--	--

Мастерская «Монтажа и настройки объектов сетевой инфраструктуры».

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером (интерактивный комплекс)	оборудование	специализированное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей; наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт.; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока 250 Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт; количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; время отклика матрицы экрана (от серого к серому) 8 мс; тип сенсорной технологии - инфракрасная; яркость экрана не менее 400 кд/2; вес панели 50 кг.; ширина панели не более 1750 мм; высота панели 1100 мм; толщина панели 100 мм;	ПМ.01 ПМ.02 ПМ.04 ПМ.05

				количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств 1 шт. наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока 1 шт.; наличие порта VGA; функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях; наличие индукционной системы для слабослышащих; наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная.	
2.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1200х450х1800 мм.; тип – полуоткрытый; материал – ЛДСП.	
3.	Стол	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1200х500х750 мм.; материал – ЛДСП; толщина столешницы 22 мм. "тип исполнения – на полозьях; каркас – металлический; материал обивки – эко-кожа."	
4.	Стул	мебель	основное		
5.	Станционный терминал	оборудование	специализированное	Среда передачи – оптоволоконный кабель; входное напряжение модулей питания – 220 вольт; выходное напряжение модулей питания – 12 вольт; дальность действия 20000 метр; качество обслуживания - QoS; количество портов 2.5/1.25 Гбит/с GPON (SFP) 4 шт.; количество портов 10GBASE-	

				X (SFP+)/1000BASE-X 2 шт.; количество комбинированных Uplink портов 10/100/1000 Base-T/1000 Base-X (SFP) 4 шт.; количество устанавливаемых блоков питания 2 шт.; количество устанавливаемых одноволоконных модулей SFP xPON 1 шт.; коэффициент разветвления до 1:128; наличие дуплексного/полудуплексного режимов работы; наличие функций: зеркалирование трафика с VLAN, с порта; таблица MAC-адресов 16K на коммутатор, 4K на порт; ограничение количества MAC-адресов; поддержка функции измерения уровня мощности принимаемого сигнала RSSI; производительность коммутатора 128 Гигабит в секунду.	
5.	Рабочее место учащегося Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C 4 шт.; частота процессора базовая не менее 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мегабайт; наличие	

				модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port. тип оперативной памяти – DDR5. общий объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение взб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C.	
6.	Маршрутизатор	оборудование	специализированное	Поддерживаемые частоты работы 2.4 и 5 ГГц; количество сетевых интерфейсов Ethernet 10/100/1000 Мбит/с 10 шт.; наличие SFP порта; астога процессора 1,8 ГГц; количество ядер процессора 4 шт.; наличие аппаратного ускорения IPsec; максимальная скорость передачи данных 733 Мбит/с; поддерживаемые стандарты Wi-Fi: 802.11 a/b/g/n/ac; ширина диаграммы направленности антенны 360°; коэффициент усиления антенны 3 дБ; наличие PoE-питания на одном из портов.	
7.	Абонентский терминал	оборудование	специализированное	Входящее напряжение питания адаптера – 220 Вольт; выходящее напряжение питания адаптера – 12 Вольт; количество портов 1 шт.; количество LAN (RJ-45) 10/100/1000Base-T портов не менее 1 шт.; максимальная дальность действия 20000 Метров; наличие блока питания в комплекте;	

				длина волны передатчика 1310 нм; поддержка функций безопасности: ограничение скорости на портах; FEC кодирование; длина волны приемника 1490нм; соответствие стандартам к PON интерфейсу: ITU-T G.984.2, ITU-T G.984.5 Filter, FSAN Class B+, SFF-8472; среда передачи оптоволоконный кабель SMF - 9/125, G.652; тип PON разъема – SC/APC; удаленное управление по протоколу OMCI.	
8.	Кабельный тестер	оборудование	специализированное	Наличие возможности тестирования телефонного, коаксиального кабеля и витой пары; входные разъемы: RJ-45; RJ-11; входной разъем BNC; максимальная длина тестируемого кабеля 1500 метров; наличие аккумулятора; наличие возможности тестирование на обрыв, короткие замыкания; наличие возможности определять длину кабеля, выявлять различные ошибки и отображать местоположение неисправности посредством интуитивного графического интерфейса (с использованием метода рефлектометрии с временным разрешением).	
9.	Программное обеспечение	оборудование	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная.	

				Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение виртуализации: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа захвата и анализа сетевого трафика: вид лицензирования - свободная лицензия.	
10	Рабочее место учащегося Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана 15,6 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; частота процессора базовая 1,6 Гигагерц; количество ядер процессора 4 шт.; количество потоков процессора 8 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 6 Мегабайт; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2; тип оперативной памяти – DDR4; общий объем установленной оперативной памяти 8 Гигабайт; объем SSD накопителя н 512 Гигабайт; разрешение веб-камеры, Мпиксель тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-F.	
11.	Маршрутизатор	оборудование	специализированное	Количество WAN 10/100/1000/2500BASE-T 1 шт.; количество LAN 10/100/1000BASE-T 4 шт.; количество USB портов 1 шт.; поддержка стандартов шифрования WPA/WPA2/WPA3; поддержка WPA	

				Enterprise; поддержка WMM (IEEE 802.11e); поддержка WPS; наличие аппаратного ускорителя маршрутизации/пересылки; наличие аппаратного ускорителя шифрования; возможность управления устройством по протоколам SSHv2; Telnet; HTTP; HTTPS; возможность загрузки файлов на устройство по нешифрованному протоколу передачи файлов; поддерживаемые стандарты беспроводной связи: 802.11a; 802.11b; 802.11g; 802.11n; 802.11 ac; возможность использования USB-портов для подключения внешних модемов для доступа к сетям мобильной (сотовой) связи; наличие механизмов фильтрации трафика с сохранением информации о сессии; наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии; наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам.	
12	Тестер кабельных сетей	оборудование	специализированное	Тип коннекторов: RJ-45, RJ-12, RJ-11 вид индикатора - светодиод; источник питания - батарея 9 В; наличие возможности определять повреждение на: короткое замыкание, целостность и последовательность соединения жил кабеля.	
13.	Локатор повреждений	оборудование	специализированное	Тип лазера - LD; длина волны излучения 650 нм; мощность сигнала 20 мВт; режим излучения - модулированный; режим работы - непрерывный;	

				тип поддерживаемых оптических волокон: многомодовые (ММ), одномодовые (SM); наличие возможности определения повреждений: поиск обрывов и трещин в оптическом кабеле, обнаружение мест неисправности.	
14	Измеритель оптической мощности	оборудование	специализированное	Диапазон длин волн принимаемого сигнала, в диапазоне : 800...1700 нм; калибровочные длины волн: 850 нм, 1300 нм, 1310 нм, 1490 нм, 1550 нм, 1625 нм; диапазон мощности входного сигнала, в диапазоне : - 45...+ 26 дБм; шаг разрешения дисплея 0.01 дБ; тип поддерживаемых оптических разъемов: SC, FC, ST; наличие возможности измерения мощности оптического сигнала в линиях кабельного телевидения и широкополосных сетях.	
15.	Аппарат для сварки оптического волокна	оборудование	специализированное	Свариваемые оптические волокна: SM, MM, NZDS, EDF; средние потери на сварке: 0.02dB(SM), 0.01dB(MM), 0.04dB(NZDS), 0.04dB(EDF); возвратные потери не менее ≥ 60дБ; время сварки 7 сек.; время термоусадки 15 сек.; диапазон длин, поддерживаемых термоусадочных гильз, в диапазоне не уже: 20...60 мм; количество программ сварки 50 шт.; количество камер 2 шт.; диагональ LCD монитора 4,3 дюйма; Две камеры, работа с двух сторон аппарата, цветной LCD монитор с высоким разрешением размером 4.3 дюйма;	

				наличие оценки потерь на сварке.	
16.	Маршрутизатор беспроводной	оборудование	специализированное	Поддерживаемые частоты Wi-Fi: 2.4 ГГц, 5 ГГц; максимальная скорость Ethernet 1000 Мбит/сек; максимальная скорость беспроводного соединения 1000Мбит/с; наличие поддержки USB-модемов; наличие возможности одновременной работы в двух диапазонах; наличие поддержки многопоточковой передачи данных MU-MIMO; наличие поддержки IPv6; наличие заащиты информации WPA2; количество LAN портов 2 шт.; количество WAN портов 1 шт.; Количество USB портов 1 шт.	
17.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 11 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 11 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение виртуализации:	

				вид лицензирования - свободная лицензия. Программа захвата и анализа сетевого трафика: вид лицензирования - свободная лицензия.	
18	Рабочее место преподавателя Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C 4 шт.; частота процессора базовая 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мегабайт. наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти не менее 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение веб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C.	
19.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Операционная система с графическим пользовательским интерфейсом,	

				обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений; количество лицензий - 1; срок действия лицензии - бессрочная.	
--	--	--	--	--	--

Мастерская «Монтажа и прототипирования цифровых устройств»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Посадочные места по количеству обучающихся	мебель	основное	Кресло Бюрократ CP-695SL/BLACK спинка сетка черный TW-01 сиденье черный TW-11 крестовина хром; стол письменный 120x60x75	ПМн.03 ПМ.04 ПМ.02
2.	Рабочее место преподавателя	мебель	основное	Кресло Бюрократ CP-695SL/BLACK спинка сетка черный TW-01 сиденье черный TW-11 крестовина хром; стол письменный 120x60x75	
3.	Шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы	мебель	основное	Шкаф книжный 750x500x2000; шкаф книжный 1100x500x2000	
4.	Автоматизированные рабочие места обучающихся	оборудование	специализированное	Компьютер в составе: системный блок HP 290 G2 MT с ЖК монитором HP N246v 23.8 6 ядер, 3.6/4.1 ГГц, DDR4 SDRAM 16 ГБ, SSD диск 256 Гб, HDD диск 1 ТБ, блок питания мощностью 180 Вт, с активным корректором фактора мощности	
5.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	оборудование	специализированное	Компьютер в составе: системный блок HP 290 G2 MT с ЖК монитором HP N246v 23.8 6 ядер, 3.6/4.1 ГГц, DDR4 SDRAM 16 ГБ,	

				SSD диск 256 Гб, HDD диск 1 ТБ, блок питания мощностью 180 Вт, с активным корректором фактора мощности	
6.	Проектор и экран	оборудование	специализированное	Проектор INFOCUS INL2158, проекционный экран потолочный с электроприводом Screen Media Champion 305*229 MW	
7.	МФУ	оборудование	специализированное	МФУ лазерный HP LaserJet Pro M426fdn RU, A4, лазерный, серый [f6w17a]	
8.	Сервер	оборудование	специализированное	Количество процессоров: 2 Штука (шт); объем оперативной памяти: 128 Гигабайт (Гбайт); объем установленных накопителей: 2 Терабайт (Тбайт); количество потоков одного процессора: 16 Штука (шт); частота одного ядра процессора: 2,1 Гигагерц (ГГц)	
9.	Шкаф телекоммуникационный	оборудование	специализированное	Шкаф напольный SERVER II 42U TLK (TFE-426010-GPPP-BK) в комплекте с выдвижной полкой TLK-SHFC-400R-BK и блоком электрических розеток 19" TLK-RS07M-C25-BK	
10.	Активное сетевое оборудование по количеству обучающихся	оборудование	специализированное	Коммутатор Cisco Catalyst 3650 24 Port PoE 4x1G Uplink IP Services; коммутатор D-Link DGS-1024C/A1A; IP-телефон Cisco UC phone 7975; межсетевой экран Cisco ASA 5506 с лицензией Security Plus; маршрутизатор CISCO2911/k9; коммутатор Cisco WS-C2960-24TC-L; маршрутизатор Cisco ISR 4321 (2GE,2NIM,4G FLASH,4G DRAM, IPB); маршрутизатор Cisco 2911	

Зона по видам работ «Администрирование операционных систем»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером (интерактивный комплекс)	оборудование	специализированное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц); наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт. высота срабатывания сенсора от поверхности экрана не более 2 мм; время отклика сенсора касания 10 мс; наличие встроенной функции распознавания объектов касания; возможность подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом; наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; возможность удаленного управления и мониторинга через Ethernet; возможность удаленного управления и мониторинга через RS-232; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели не менее ≥ 2 шт.; наличие крепления в комплекте; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока не менее 250 Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт; наличие закаленного защитного стекла; наличие твердотельного накопителя; количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; количество встроенных портов Ethernet для	ПМ.02

				подключения дополнительных устройств 2 шт.; частота оперативной памяти дополнительного вычислительного блока не менее 3200 МГц; тип сенсорной технологии – инфракрасная; условия эксплуатации – в помещении; яркость экрана 400 кд/м2; вес панели 50 кг; толщина панели 100 мм; количество входов аудиосигнала микрофонного уровня 2 шт.; количество входов аудиосигнала линейного уровня 1 шт.; количество выходов аудиосигнала 3 шт.; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств 1 шт.; количество свободных портов USB 2.0 Type A 1 шт.; наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока 1 шт.; количество портов USB 3.0 и выше дополнительного вычислительного блока 4 шт.; возможность игнорирования касаний экрана ладонью; наличие функции двойного написания; наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная."	
2.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1000x500x1900 мм.; тип – полуоткрытый; материал – ЛДСП.	
3.	Короб	мебель	основное	Размер (ШхДхВ) 400x4800x850 мм.; материал – ЛДСП;	

				основание – металлические регулируемые опоры; толщина корпуса – 16 мм.	
4.	Персональный компьютер (моноблок)	оборудование	специализированное	Беспроводная связь: Bluetooth, Wi-Fi; наличие возможности механической блокировки видеопотока встроенной камеры; количество ядер процессора 6 штук; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество потоков процессора не менее 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) не менее 18 Мегабайт; интерфейс накопителя SSD – PCIe; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти не менее 64 Гигабайт; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A не менее 4 штука; наличие возможности поворота экрана в портретный режим; наличие встроенного картридера; наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона; наличие встроенного микрофона; наличие встроенных выходных видео разъемов: HDMI, Display Port, VGA; диагональ экрана 23 Дюйм (25,4 мм); разрешение вб-камеры 5 Мпиксель; разрешение экрана 1920 x 1080; тип оперативной памяти – DDR5; наличие встроенного входного разъема	

				HDMI;наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышь в комплекте.	
5.	Стол	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 1200х600х750 мм.; материал – ЛДСП; толщина столешницы 22 мм."	
6.	Стул	мебель	основное	Тип исполнения – на полозьях; каркас – хромированный; материал обивки – эко-кожа.	
7.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом тип 1: количество лицензий - 34 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Клиентская операционная система с графическим интерфейсом тип 2: вид лицензирования - свободная лицензия. Серверная операционная система тип 1: вид лицензирования - свободная лицензия. Серверная операционная система тип 2: вид лицензирования - свободная лицензия. Система виртуализации: вид лицензирования - свободная лицензия. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 34 шт.; срок действия лицензии - бессрочная."	
8.	Персональный компьютер (моноблок) Рабочее место преподавателя	оборудование	специализированное	Максимальный объем оперативной памяти 64 Гигабайт; диагональ экрана 27 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана 1920 x 1080; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество ядер процессора 6 штука; количество потоков процессора 12 штука;	

				объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) не менее 18 Мегабайт; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; интерфейс накопителя SSD PCIe; тип оперативной памяти – DDR5; наличие выходных видео разъемов HDMI, VGA, Display Port; разрешение взб-камеры, Мпиксель 2; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; наличие возможности механической блокировки видеопотока камеры; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 4 штука; наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона; наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); наличие встроенного картридера; наличие встроенного микрофона; беспроводная связь: Wi-Fi; Bluetooth; наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышь в комплекте.	
9.	Многофункциональное печатающее устройство (МФУ)	оборудование	специализированное	Цветность печати – черно-белая; максимальный формат печати – А4; наличие устройства автоподачи сканера; технология печати – электрографическая; количество печати страниц в месяц 100000 шт.;возможность автоматической двухсторонней печати; наличие модуля WI-FI;	

				наличие разъема USB; наличие ЖК-дисплея; возможность двухстороннего сканирования; класс энергетической эффективности не ниже A++; время выхода первого черно-белого отпечатка 6 секунд	
10.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений; количество лицензий - 1; срок действия лицензии - бессрочная.	

Зона по видам работ «Техническое обслуживание мультисервисных сетей»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером (интерактивный комплекс)	оборудование	специализированное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц);наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт. высота срабатывания сенсора от поверхности экрана 2 мм; время отклика сенсора касания 10 мс; наличие встроенной функции распознавания объектов касания; возможность подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом; наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; возможность	ПМ.01

				удаленного управления и мониторинга через Ethernet; возможность удаленного управления и мониторинга через RS-232; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие крепления в комплекте; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока 250 Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт; наличие закаленного защитного стекла; наличие твердотельного накопителя; количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; количество встроенных портов Ethernet для подключения дополнительных устройств 2 шт.; частота оперативной памяти дополнительного вычислительного блока 3200 МГц; тип сенсорной технологии – инфракрасная; условия эксплуатации – в помещении; яркость экрана 400 кд/м2; вес панели 50 кг; толщина панели 100 мм; количество входов аудиосигнала микрофонного уровня 2 шт.; количество входов аудиосигнала линейного уровня 1 шт.; количество выходов аудиосигнала 3 шт.; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств не менее 1 шт.; количество свободных портов USB 2.0 Type A 1 шт.; наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного	
--	--	--	--	--	--

				вычислительного блока 1 шт.; количество портов USB 3.0 и выше дополнительного вычислительного блока 4 шт.; возможность игнорирования касаний экрана ладонью; наличие функции двойного написания; наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная.	
2.	Сервер	оборудование	специализированное	Тип сервера – стоечный; максимальное количество накопителей в корпусе 15 штук; количество USB портов 4 штук; количество установленных блоков питания с поддержкой горячей замены 2 штуки; номинальная мощность одного блока питания 1000 Ватт; количество установленных процессоров 2 штуки; базовая частота каждого установленного процессора (без учета технологии динамического изменения частоты) 2.9 Гигагерц; количество ядер каждого установленного процессора 16 штук; наличие аппаратной поддержки виртуализации; максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти 4000 Гигабайт; объем каждого установленного модуля оперативной памяти 64 Гигабайт; скорость передачи данных каждого установленного модуля оперативной памяти, МТ/с 2933;	

				количество установленных модулей оперативной памяти 8 шт.; тип установленных накопителей SSD; объем каждого установленного накопителя SSD 1900 Гигабайт; количество слотов для установки плат расширения 2 шт.; количество SFF-8643 портов 4 шт.; количество установленных накопителей SSD с поддержкой горячей замены 8 шт.; поддерживаемые дисковым контроллером типы RAID 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60	
3.	Источник бесперебойного питания	оборудование	специализированное	Мощность 1800Вт; топология ИБП – линейно-интерактивный; форм-фактор – стоечный; наличие возможности удалённого контроля состояния ИБП; время переключения 10 мс; наличие функции аварийного выключения питания.	
4.	Шкаф	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 2500х450х2000 мм; тип – закрытый; материал – ЛДСП.	
5.	Тумба	мебель	основное	Размер (ШхГхВ) 400х450х600 мм; тип – закрытая; материал – ЛДСП.	
6.	Маршрутизатор	оборудование	специализированное	Возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту; возможность управления устройством по протоколу SSHv1; возможность управления устройством по протоколу SSHv2; возможность управления устройством по	

				протоколу Telnet; количество портов 1000BASE-T (GigabitEthernet, стандарт IEEE 802.3ab) 4 шт.; высота 1U; количество портов SFP 1 Gbit/s (стандарт SFF INF-8074i) 2 шт.; наличие ALG (Application-Level Gateway); наличие аппаратного ускорителя шифрования (hardware cryptographic accelerator); поддержка балансировки по неэквивалентным путям для протокола IP; поддержка балансировки по эквивалентным путям для протокола IP; поддержка возможности распространения MPLS меток средствами протокола BGP; поддержка гранулярного контроля доступа к устройству (granular access control); поддержка записи системных событий (логов) на встроенный носитель памяти SSD; поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного устройства; поддержка маршрутизации на основе политик; поддержка механизма AAA ; поддержка механизма NAT; поддержка механизма маркировки трафика; поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN); поддержка стандарта IEEE 802.1ad (QinQ); поддержка статической маршрутизации IPv4; поддержка статической маршрутизации	
--	--	--	--	--	--

				IPv6; поддержка технологии Auto MDI-X (Auto Medium Dependent Interface Crossover); тип интерфейса консольного порта – RJ-45; тип модуля управления по отношению к коммутационной матрице – совмещённый; тип охлаждения – пассивное; функции фильтрации трафика предназначенного для модуля управления; поддерживаемые стандарты беспроводной связи: 2G, 3G, 4G.	
7.	Коммутатор L3	оборудование	специализированное	Тип коммутатора – управляемый; уровень управляемого коммутатора – 3; уровень применения – доступ, агрегация; высота коммутатора для размещения в шкаф телекоммуникационный – 1 U; блок питания – встроенный; максимальная потребляемая мощность 16 Ватт; тип передачи данных – Ethernet; количество изделий в стеке 8 шт.; количество LAN портов 12 шт.; количество портов 1G SFP 2 шт.; количество портов 1G 8P8C 10 шт.; внешний интерфейс управления – RJ-45; объем оперативной памяти 2048 Мб; размер пакетного буфера 1,5 Мб; объем постоянного запоминающего устройства 512 Мб; количество записей MAC 16384 шт.; внутренняя пропускная способность 24 Гигабит в секунду; производительность (Full Duplex) 24 Гигабит в секунду; поддержка протоколов AAA: Local, Radius, Tacacs+, 802.1x; поддержка протоколов и средств	

				управления: HTTP HTTPS SFTP NTP DHCP DNS ICMP 802.1X IPv4 TCP SNMP SSH RMON SMON SCP DHCP client LACP BFD BGP IS-IS OSPFv2 OSPFv3 RIPv2 AAA Static DHCP server DHCP relay DHCPv6 client BootP client IGMP Proxy PIM SM Local NTP client SNTP client Стандарт ERPS Стандарт MSTP IEE 802.1s Telnet SSHv2 PIM IGMP sFlow LLDP RADIUS SNMPv1 SNMPv2c SNMPv3; наличие интерфейсов управления: CLI, WEB; количество записей таблицы VLAN 4000 шт.; поддержка безопасности протоколов связующего дерева: Spanning Tree Fast Link option, STP Root Guard, BPDU Filtering, STP BPDU Guard, Loopback Detection; поддержка выделенных VLAN: Voice VLAN, Guest VLAN, Private VLAN; наличие возможности диагностики оптического трансивера; наличие возможности виртуального тестирования кабеля; поддержка зеркалирования трафика: SPAN, RSPAN, sFlow; поддержка протоколов бесшовного резервирования высокой доступности; наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии (stateless); наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам; наличие связи IP-MAC-Port.	
8.	Маршрутизатор	оборудование	специализированное	Количество портов Gigabit Ethernet 13 шт; общее количество кабельных сетевых портов (RJ45/SFP/SFP+) 13 шт.;	

				объем оперативной памяти 1024 МБ; объем постоянной памяти 61568 МБ; питание по PoE: 802.3at; Passive PoE 24 В; Passive PoE 48 В; Passive PoE 54 В наличие порта (RJ45/DB9); наличие порта M.2; частота процессора 1400 МГц; число ядер процессора 4 шт.	
9.	Коммутатор	оборудование	специализированное	Уровень коммутатора -3; тип коммутатора - управляемый; количество портов Gigabit Ethernet 24 шт.; количество ядер процессора 1 шт.; объем оперативной памяти - 128 Мб/с; объем флеш-памяти - 128 Мб/с; наличие кнопки сброса; поддерживаемые стандарты Wi-Fi: 802.11 b/g/n	
10	Программное обеспечение	Программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 9 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Серверная операционная система тип 1: вид лицензирования - свободная лицензия. Серверная операционная система тип 2: вид лицензирования - свободная лицензия. Система виртуализации: срок действия лицензии - 2 года. количество лицензий - 4 шт.; Система мониторинга состояния серверов и сетевого оборудования: вид лицензирования - свободная лицензия. Программная облачная телефония: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа управления	

				инфраструктурными ресурсами: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа управления сетевыми конфигурациями: вид лицензирования - свободная лицензия. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 9 шт.; срок действия лицензии - бессрочная.	
11	Персональный компьютер (моноблок)	оборудование	специализированное	Беспроводная связь: Bluetooth, Wi-Fi; наличие возможности механической блокировки видеопотока встроенной камеры; количество ядер процессора 6 штука; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество потоков процессора 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 18 Мегабайт; интерфейс накопителя SSD – PCIe; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти 64 Гигабайт; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 4 штука; наличие возможности поворота экрана в портретный режим; наличие встроенного картридера; наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45);	

				наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона; наличие встроенного микрофона; наличие встроенных выходных видео разъемов: HDMI, Display Port, VGA; диагональ экрана 23 Дюйм (25,4 мм); разрешение вэб-камеры 5 Мпиксель; разрешение экрана не менее 1920 x 1080; тип оперативной памяти – DDR5; наличие встроенного входного разъема HDMI; наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышь в комплекте.	
12	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 5 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Серверная операционная система тип 1: вид лицензирования - свободная лицензия. Серверная операционная система тип 2: вид лицензирования - свободная лицензия. Система виртуализации: срок действия лицензии - 2 года. количество лицензий - 4 шт.; Система мониторинга состояния серверов и сетевого оборудования: вид лицензирования - свободная лицензия. Программная облачная телефония: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа управления инфраструктурными ресурсами: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа управления сетевыми	

			конфигурациями: вид лицензирования - свободная лицензия. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 5 шт.; срок действия лицензии - бессрочная.	
--	--	--	--	--

Зона по видам работ «Монтаж и настройка направляющих систем»

№	Наименование	Тип	Основное/специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером (интерактивный комплекс)	оборудование	специализированное	Размер диагонали 85 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц); наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт.; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие крепления в комплекте; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока 256 Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; время отклика матрицы экрана (от серого к	ПМ.01

				серому) яркость экрана 400 8мс; вес панели 65 кд/м2; ширина панели 2000 мм.; высота панели 1200 мм.; толщина панели 100 мм.; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств 1 шт.; наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях, наличие индукционной системы для слабослышащих, наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки - прямая светодиодная.	
2.	Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; время автономной работы от батареи 6 час.; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 1 шт.;	

				количество встроенных в корпус портов USB Type-C 4 шт.; частота процессора базовая 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мегабайт; наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре; наличие видео разъема DisplayPort; наличие выходного видео разъема HDMI; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port; наличие встроенного устройства для чтения карт памяти; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение веб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; тип видеоадаптера – интегрированный (встроенный); требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C.	
3.	Сварочный аппарат	оборудование	специализированное	Тип свариваемых оптических волокон: SM(G.652), MM(G.651), DS(G.653), NZDS(G.655), SM(G.657 A2/B2), SM(G.657 B3), G.657A1,A2; SMF-28 ULTRA; SMF-28 ULL; SM(G.654E); автоматическое определение режима сварки по типу волокна: SM, MM, DS, NZDS; количество режимов сварки 300 шт.;	

				количество режимов термоусадки 100 шт.; максимально допустимые потери на сварном соединении многомодового оптического волокна (ММ) 0,01 дБ; максимально допустимые потери на сварном соединении оптического волокна со смещенной дисперсией (DS) 0,04 дБ; отражение от сварного соединения 60 дБ; поддерживаемые параметры определения ориентировочных потерь на сварном соединении: по сердцевине, угловое смещение, деформирование волокна; поддерживаемые параметры контроля процесса сварки оптических волокон: визуальный и аппаратный; принудительно вносимые потери в сварное соединение, в диапазоне 0...15 дБ; шаг принудительно вносимых потерь на сварном соединении 0,1 дБ; ресурс электродов (количество сварных соединений) 18 000 шт.; диагональ жидкокристаллического (ЖК) экрана 5 дюймов; количество CMOS камер 2 шт.; наличие интерфейсов передачи данных: USB; Wi-fi; наличие зарядного устройства с кабелем питания; наличие жесткого кейса для хранения и переноса сварочного аппарата; наличие запасного комплекта электродов; наличие скалывателя оптических волокон с функцией с автоматического и ручного поворота лезвия.	
4.	Маршрутизатор	оборудование	специализированное	Режимы работы: маршрутизатор, точка доступа; входной интерфейс 10/100/1000BASE-TX; поддерживаемые стандарты Wi-Fi: Wi-Fi 1 (b), Wi-Fi 2 (a), Wi-Fi 3 (g), Wi-Fi 4 (n), Wi-Fi 5 (ac); количество диапазонов 2 шт.;	

				диапазоны частот – 2.4/5 ГГц; количество одновременно работающих диапазонов 2; скорость передачи данных стандарта 802.11n, 2.4 ГГц 600 Мбит/с; скорость передачи данных стандарта 802.11ac, 5 ГГц 1300 Мбит/с; поддерживаемые протоколы безопасность Wi-Fi: WPA, WPA2, WPA3; поддерживаемые средства защиты сети DMZ, Firewall, NAT, SPI, гостевая сеть, родительский контроль; поддерживаемые виды фильтрации: по IP-адресам, по MAC-адресам, по URL; поддержка технологий передачи данных: Airtime Fairness, Beamforming, DHCP-сервер, Dynamic DNS (DDNS), MESH, UPnP, WPS, поддержка IPTV, протокол IPv6; наличие WAN порта со скоростью передачи данных 1000 Мбит/с; количество LAN портов со скоростью передачи данных 1000 Мбит/с 4 шт.; мощность передатчика 20 dBm.	
5.	Кросс оптический	оборудование	специализированное	Высота – 1U; ширина – 19"; количество портов FC/SC/LC 24 шт.; количество вводимых кабелей 2 шт.; количество установленных адаптеров SC/UPC не менее 8 шт.; наличие кассеты с крышкой; количество пигтейлов SC/UPC 8 шт.	
6.	IP-камера	оборудование	специализированное	Разрешение 2 Мп; тип матрицы Progressive Scan CMOS; наличие поддержки ночного режима;	

				дальность ИК подсветки 10 метров; угол обзора по горизонтали 107 градусов; наличие слота для карты памяти; тип матрицы CMOS; размер матрицы 1/2.7; тип объектива – фиксированный поддержка кодеков: H.264/H.264+/H.265/H.265+/MJPEG; хранение видеозаписи на карте памяти 256Гб; тип питания: DC12 В, PoE; функции улучшения изображения: BLC/DWDR/ 3D DNR/WDR.	
7.	Определитель повреждений волокна	оборудование	специализированное	Прибор предназначен для инспектирования оптического волокна или патч-корда; тип излучателя – лазер; выходная мощность 0.6 мВт; рабочие длины волоконных линий 5 км; режимы работы: импульсный и (или) непрерывный; класс лазерной опасности 2.	
8.	Патч-панель	оборудование	специализированное	Категория – 5е; полоса пропускания 100 МГц; диаметр врезаемых проводников в диапазоне 0,50...0,65 мм; исполнение – экранированное; соответствие стандартам: ISO/IEC 11801, EN 50173 и TIA/EIA-568; поддерживаемые приложения: 10BASE-T, 100BASE-TX, 100BASE-T4, 1000BASE-T, ATM-25, ATM-51, ATM-155, 100VG-AnyLan, TR-4, TR-16 Active, TR-16 Passive; количество портов 24 штука; высота 1 U; тип разъемов RJ45/8P8C;	

				тип IDC контактов 110/KRONE; схема разводки жил T568A/B.	
9.	Микроскоп для контроля торцевой поверхности оптических коннекторов	оборудование	специализированное	Микроскоп предназначен для контроля чистоты торцевых поверхностей оптических коннекторов на предмет наличие грязи, пыли и царапин; наличие двух режимов подсветки: осевая и боковая; наличие сменных насадок: 2,5-миллиметровая и 1,25-миллиметровая для работы с типами коннекторов (FC, SC, ST и LC); увеличение 200х; источник света белый светодиод; время работы от батареек 40 часов.	
10.	Комплект инструментов для разделки кабеля	оборудование	специализированное	Комплект инструментов предназначен для разделки и монтажа оптического кабеля (ВОЛС); в состав комплекта инструментов входит: бокореzy 160-180мм; плоскогубцы 160-180мм; тросорез 190мм; стриппер для удаления оболочки кабеля; стриппер Т-типа d=0,6-2,6 мм; стриппер для удаления 250мкм покрытия волокна; ножницы для резки упрочняющих нитей; нож кабельный монтажный; стриппер-прищепка 45-163 для удаления внешних модулей 3-6 мм; распылитель курковый для D-Gel; дозатор для спирта 250мл с помпой; набор отверток 4шт.; ножовка по металлу 300 мм; фонарь светодиодный; пинцет анатомический;	

				рулетка 3 м; лупа, диаметром 50-60мм.	
11.	Измеритель мощности оптического излучения	оборудование	специализированное	Измеритель оптической мощности предназначен для тестирования и паспортизации оптических линий связи всех типов; наличие возможности проводить автоматические измерения затухания волоконно-оптических линий связи (ВОЛС); автоопределение длины волны излучения; память результатов измерения; управление от компьютера; тип оптоволоконной линии: одномод (SM) / многомод (MM); диапазон показаний -60 ... +26 дБм; длины волн калибровки: 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 нм; погрешность измерения 0,3 дБ; разрешение не менее 0,01 дБ; спектральный диапазон: 800-900 нм, 1200-1650 нм, шаг 5 нм; единицы измерения: дБм, мВт, мкВт, нВт, дБ; электропитание питание – аккумуляторная батарея, от сети 220 В; время установления рабочего режима 5 мин.; время непрерывной работы 8 час.	
12.	Источник оптического излучения	оборудование	специализированное	Прибор предназначен для автоматического измерения затухания с автоопределением длины волны совместно с измерителями оптической мощности; автоматическое изменение длины волны тестового сигнала; режим переключения длин волн с передачей информации о текущей длине волны; управление от компьютера;	

				тип оптоволоконной линии – одномодовая; длина волны оптического излучения: 1310±30 / 1550±30 нм; уровень оптической мощности 3,0 дБм относительная нестабильность (за 15 мин) 0,07 дБ; относительная нестабильность (за 8 ч) 0,25 дБ; режимы работы: CW, 270 Гц, 2 кГц; встроенная память; связь с ПК; электропитание питание – аккумуляторная батарея, от сети 220 В; время установления рабочего режима 5 мин.	
13.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 12 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 12 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программная облачная телефония: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа управления сетевыми конфигурациями: вид лицензирования - свободная лицензия.	

Зона по видам работ «Монтаж и настройка сетей абонентского доступа»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
---	--------------	-----	---------------------------------	---	--

1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером (интерактивный комплекс)	оборудование	специализированное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей; наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт.; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока 250Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт; количество стилусов в комплекте поставки 2шт.; время отклика матрицы экрана (от серого к серому) 8 мс; тип сенсорной технологии - инфракрасная; яркость экрана 400кд/2; вес панели 50 кг.; ширина панели 1750 мм; высота панели 1100 мм; толщина панели 100 мм; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств 1 шт.; наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока 1 шт.; наличие порта VGA; функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях; наличие индукционной системы для слабослышащих; наличие функции дистанционного увеличения	ПМ.01
----	--	--------------	--------------------	--	-------

				определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная.	
2.	Станционный терминал	оборудование	специализированное	Среда передачи – оптоволоконный кабель; входное напряжение модулей питания – 220 вольт; выходное напряжение модулей питания – 12 вольт; дальность действия 20000 метр; качество обслуживания - QoS; количество портов 2.5/1.25 Гбит/с GPON (SFP) 4 шт.; количество портов 10GBASE-X (SFP+)/1000BASE-X 2 шт.; количество комбинированных Uplink портов 10/100/1000 Base-T/1000 Base-X (SFP) 4 шт.; количество устанавливаемых блоков питания 2 шт.; количество устанавливаемых одноволоконных модулей SFP xPON 1 шт.; коэффициент разветвления до 1:128; наличие дуплексного/полудуплексного режимов работы; наличие функций: зеркалирование трафика с VLAN, с порта; таблица MAC-адресов 16K на коммутатор, 4K на порт; ограничение количества MAC-адресов; поддержка функции измерения уровня мощности принимаемого сигнала RSSI; производительность коммутатора 128 Гигабит в секунду;	
3.	Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2	

				Gen 1 Type-C 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C 4 шт.; частота процессора базовая 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мерабайт; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение вэб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C.	
4.	Маршрутизатор Тип 2	оборудование	специализированное	Поддерживаемые частоты работы 2.4 и 5 ГГц; количество сетевых интерфейсов Ethernet 10/100/1000 Мбит/с 10 шт.; наличие SFP порта; частота процессора 1,8 ГГц; количество ядер процессора 4 шт.; наличие аппаратного ускорения IPsec; максимальная скорость передачи данных 733 Мбит/с; поддерживаемые стандарты Wi-Fi: 802.11 a/b/g/n/ac; ширина диаграммы направленности антенны 360°;	

				коэффициент усиления антенны 3 дБ; наличие PoE-питания на одном из портов.	
5.	Абонентский терминал	оборудование	специализированное	Входящее напряжение питания адаптера – 220 Вольт; выходящее напряжение питания адаптера – 12 Вольт; количество портов не менее 1 шт.; количество LAN (RJ-45) 10/100/1000Base-T портов 1 шт.; максимальная дальность действия 20000 Метров; наличие блока питания в комплекте; длина волны передатчика 1310 нм; поддержка функций безопасности: ограничение скорости на портах; FEC кодирование; длина волны приемника 1490нм; соответствие стандартам к PON интерфейсу: ITU-T G.984.2, ITU-T G.984.5 Filter, FSAN Class B+, SFF-8472; среда передачи оптоволоконный кабель SMF - 9/125, G.652; тип PON разъема – SC/APC; удаленное управление по протоколу OMCI.	
6.	Кабельный тестер	оборудование	специализированное	Наличие возможности тестирования телефонного, коаксиального кабеля и витой пары; входные разъемы: RJ-45; RJ-11; входной разъем BNC; максимальная длина тестируемого кабеля 1500 метров; наличие аккумулятора; наличие возможности тестирование на обрыв, короткие замыкания; наличие возможности определять длину кабеля, выявлять различные ошибки и отображать местоположение неисправности посредством интуитивного графического интерфейса (с использованием	

				метода рефлектометрии с временным разрешением).	
7.	Программное обеспечение	Программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение виртуализации: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа захвата и анализа сетевого трафика: вид лицензирования - свободная лицензия.	
8.	Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана 15,6 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350; форм-фактор – ноутбук; частота процессора базовая 1,6 Гигагерц; количество ядер процессора 4 шт.; количество потоков процессора 8 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) не менее 6 Мегабайт; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2; тип оперативной памяти – DDR4; общий объем установленной оперативной памяти 8 Гигабайт; объем SSD накопителя 512 Гигабайт; разрешение веб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-F.	

9.	Маршрутизатор	оборудование	специализированное	Количество WAN 10/100/1000/2500BASE-T 1 шт.; количество LAN 10/100/1000BASE-T 4 шт.; количество USB портов 1 шт.; поддержка стандартов шифрования WPA/WPA2/WPA3; поддержка WPA Enterprise; поддержка WMM (IEEE 802.11e); поддержка WPS; наличие аппаратного ускорителя маршрутизации/пересылки; наличие аппаратного ускорителя шифрования; возможность управления устройством по протоколам SSHv2; Telnet; HTTP; HTTPS; возможность загрузки файлов на устройство по нешифрованному протоколу передачи файлов; поддерживаемые стандарты беспроводной связи: 802.11a; 802.11b; 802.11g; 802.11n; 802.11ac; возможность использования USB-портов для подключения внешних модемов для доступа к сетям мобильной (сотовой) связи; наличие механизмов фильтрации трафика с сохранением информации о сессии; наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии; наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам.	
10.	Локатор повреждений	оборудование	специализированное	Тип лазера - LD; длина волны излучения 650 нм; мощность сигнала 20 мВт; режим излучения - модулированный; режим работы - непрерывный; тип поддерживаемых оптических волокон: многомодовые (MM), одномодовые (SM); наличие возможности определения повреждений: поиск обрывов и трещин в	

				оптическом кабеле, обнаружение мест неисправности.	
11	Измеритель оптической мощности	оборудование	специализированное	Диапазон длин волн принимаемого сигнала, в диапазоне 800...1700 нм; калибровочные длины волн: 850 нм, 1300 нм, 1310 нм, 1490 нм, 1550 нм, 1625 нм; диапазон мощности входного сигнала, в диапазоне не уже: - 45...+ 26 дБм; шаг разрешения дисплея 0.01 дБ; тип поддерживаемых оптических разъемов: SC, FC, ST; наличие возможности измерения мощности оптического сигнала в линиях кабельного телевидения и широкополосных сетях.	
12.	Аппарат для сварки оптического волокна	оборудование	специализированное	Свариваемые оптические волокна: SM, MM, NZDS, EDF; средние потери на сварке: 0.02dB(SM), 0.01dB(MM), 0.04dB(NZDS), 0.04dB(EDF); возвратные потери 60дБ; время сварки 7 сек.; время термоусадки 15 сек.; диапазон длин поддерживаемых термоусадочных гильз, в диапазоне 20...60 мм; количество программ сварки 50 шт.; количество камер 2 шт.; диагональ LCD монитора 4,3 дюйма; Две камеры, работа с двух сторон аппарата, цветной LCD монитор с высоким разрешением размером 4.3 дюйма; наличие оценки потерь на сварке.	
13.	Маршрутизатор беспроводной	оборудование	специализированное	Поддерживаемые частоты Wi-Fi: 2.4 ГГц, 5 ГГц; максимальная скорость Ethernet 1000 Мбит/сек; максимальная скорость беспроводного соединения не мене 1000Мбит/с;	

				наличие поддержки USB-модемов; наличие возможности одновременной работы в двух диапазонах; наличие поддержки многопоточковой передачи данных MU-MIMO; наличие поддержки IPv6; наличие заащиты информации WPA2; количество LAN портов 2 шт.; количество WAN портов 1 шт.; Количество USB портов 1 шт.	
14.	Программное обеспечение	Программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 11 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 11 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение виртуализации: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа захвата и анализа сетевого трафика: вид лицензирования - свободная лицензия.	

Зона по видам работ «Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером	оборудование	специализированное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей; наличие встроенной акустической системы;	ПМ.01

	(интерактивный комплекс)			количество точек касания 20 шт.; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки; количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока 250Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт; количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; время отклика матрицы экрана (от серого к серому) 8 мс; тип сенсорной технологии - инфракрасная; яркость экрана 400кд/2; вес панели 50 кг.; ширина панели 1750 мм; высота панели 1100 мм; толщина панели 100 мм; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств 1 шт.; наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока 1 шт.; наличие порта VGA; функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях; наличие индукционной системы для	
--	--------------------------	--	--	---	--

				слабослышащих; наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная.	
2.	Коммутатор L2	оборудование	специализированное	Тип коммутатора – управляемый; уровень применения – коммутатор доступа; количество LAN портов 10 шт.; количество портов 1G SFP 2 шт.; количество портов 1G 8P8C 8 шт.; внешний интерфейс управления – RJ45; объем оперативной памяти не менее 256 Мб; объем постоянного запоминающего устройства 32 Мб; внутренняя пропускная способность 20 Гигабит в секунду; поддержка протоколов и средств управления: HTTP, HTTPS, SFTP, DHCP, DNS, ICMP, 802.1X, IPv4, TCP, SNMP, SSH, SMON, DHCP client, LACP, AAA, Static, DHCP relay, BootP client, Local, SNTP server, Стандарт MSTP IEE 802.1s, Telnet, SSHv2, IGMP, LLDP, RADIUS, SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3; количество записей таблицы VLAN 4000 шт.; возможность загрузки файлов на устройство по шифрованному протоколу передачи файлов; наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики); возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту; поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (jumbo frames); поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN).	

3.	Коммутатор L3 тип 1	оборудование	специализированное	Тип коммутатора – управляемый; уровень управляемого коммутатора – 3; уровень применения: доступ, агрегация; количество блоков питания 2 шт.; поддержка горячей замены блоков питания; тип охлаждения – активное; тип размещения: телекоммуникационная стойка или шкаф 19", настольное, настенное, напольное; тип передачи данных – Ethernet; количество LAN портов 28 шт.; количество портов 10G SFP 4 шт.; количество портов 1G 8P8C 24 шт.; внешний интерфейс управления – RJ45; объем оперативной памяти 1024 Мегабайт; объем постоянного запоминающего устройства не менее 64 Мегабайт; размер пакетного буфера 2 Мегабайта; количество записей MAC 32000 шт.; производительность (Full Duplex) 128 Гигабит в секунду; поддержка механизма маркировки трафика;	
4.	Маршрутизатор	оборудование	специализированное	Наличие возможности выгрузки файлов с устройства по нешифрованному протоколу передачи файлов; наличие возможности выгрузки файлов с устройства по шифрованному протоколу передачи файлов; возможность управления устройством по протоколу SSH; возможность управления устройством по протоколу Telnet; количество портов 1000BASE-T 4 шт.; высота 1U; количество портов SFP 1 Gbit/s 2 шт.;	

				наличие поддержки ALG (Application-Level Gateway); наличие аппаратного ускорителя шифрования; наличие встроенного температурного датчика; наличие механизма блокировки портов при получении сообщений BPDU; наличие механизма фильтрации сообщений BPDU на портах; наличие механизмов сетевой балансировки нагрузки; наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии; наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам; наличие механизмов фильтрации трафика по сигнатурам приложений; наличие механизмов фильтрации трафика с сохранением информации о сессии; наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики; наличие порта USB; наличие системы обнаружения сетевых вторжений (Network Detection System, NDS); наличие функций защиты от подмены IP-адреса; поддержка автосогласования; поддержка агрегирования каналов (без протокола); поддержка алгоритмов управления очередями: CBQ; FQ; GRED; HTB; RED; RR; WFQ;WRR; поддержка балансировки нагрузки на каналы связи средствами; поддержка балансировки по неэквивалентным путям для протокола IP;	
--	--	--	--	---	--

				поддержка зеркалирования портов в рамках одного устройства; поддержка маршрутизации на основе политик; поддержка механизма NAT; поддержка механизмов маркировки трафика; поддержка механизма многопротокольной коммутации по меткам; поддержка механизма полисинга трафика; поддержка механизма шейпинга трафика; поддержка мультипротокольного расширения протокола динамической маршрутизации; поддержка отправки системных событий (логов) на удалённое хранилище; поддержка протоколов динамической маршрутизации; поддержка протокола резервирования; поддержка создания IPSec VPN туннелей; поддержка создания SSL VPN туннелей; поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN); поддержка стандарта IEEE 802.1ad (QinQ); поддержка статической маршрутизации IPv4; поддержка статической маршрутизации IPv6; тип интерфейса консольного порта – RJ-45; тип модуля управления по отношению к коммутационной матрице – совмещённый; поддерживаемые стандарты беспроводной связи: 2G, 3G, 4G.	
5.	Персональный компьютер (моноблок)	оборудование	специализированное	Беспроводная связь: Bluetooth, Wi-Fi; наличие возможности механической блокировки видеопотока встроенной камеры; количество ядер процессора не менее 6 штука; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество потоков процессора 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора	

				(L3) 18 Мегабайт; интерфейс накопителя SSD – PCIe; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти 64 Гигабайт; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 4 штука; наличие возможности поворота экрана в портретный режим; наличие встроенного картридера; наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона; наличие встроенного микрофона; наличие встроенных выходных видео разъемов: HDMI, Display Port, VGA; диагональ экрана 23 Дюйм (25,4 мм); разрешение вэб-камеры 5 Мпиксель; разрешение экрана 1920 x 1080; тип оперативной памяти – DDR5; наличие встроенного входного разъема HDMI; наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышью в комплекте.	
6.	Программное обеспечение	оборудование	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная.	

				Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение виртуализации: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа захвата и анализа сетевого трафика: вид лицензирования - свободная лицензия.	
7.	Персональный компьютер (моноблок)	оборудование	специализированное	Беспроводная связь: Bluetooth, Wi-Fi; наличие возможности механической блокировки видеопотока встроенной камеры; количество ядер процессора 6 штука; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество потоков процессора 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 18 Мегабайт; интерфейс накопителя SSD – PCIe; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти 64 Гигабайт; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 4 штука; наличие возможности поворота экрана в портретный режим; наличие встроенного картридера; наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); наличие в корпусе разъемов подключения для	

				наушников и микрофона; наличие встроенного микрофона; наличие встроенных выходных видео разъемов: HDMI, Display Port, VGA; диагональ экрана 23 Дюйм (25,4 мм); разрешение вэб-камеры не менее 5 Мпиксель; разрешение экрана 1920 x 1080; тип оперативной памяти – DDR5; наличие встроенного входного разъема HDMI; наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышь в комплекте.	
8.	Программное обеспечение	программное обеспечение	основное	Операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений; количество лицензий -1; срок действия лицензии - бессрочная.	

Зона по видам работ «Техническое обслуживание вычислительной техники и периферийных устройств»

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Интерактивная панель с встроенным компьютером (интерактивный комплекс)	оборудование	специализированное	Размер диагонали 75 Дюйм; поддержка разрешения 3840x2160 пикселей; наличие встроенной акустической системы; количество точек касания 20 шт.; возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi); наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки;	ПМ.05

				количество свободных портов USB Type A на лицевой панели 2 шт.; наличие антибликового защитного стекла; объем накопителя вычислительного блока 250Гигабайт; объем оперативной памяти вычислительного блока 16 Гигабайт; количество стилусов в комплекте поставки 2 шт.; время отклика матрицы экрана (от серого к серому) 8 мс; тип сенсорной технологии - инфракрасная; яркость экрана 400кд/2; вес панели 50 кг.; ширина панели 1750 мм; высота панели 1100 мм; толщина панели 100 мм; количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств 1 шт.; наличие встроенной камеры; наличие встроенного микрофона; количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока 1 шт.; наличие порта VGA; функциональные возможности: наличие экранной клавиатуры, наличие возможности создания надписей на запущенных приложениях; наличие индукционной системы для слабослышащих; наличие функции дистанционного увеличения определенной области экрана; тип подсветки – прямая светодиодная.	
2.	Ноутбук	оборудование	специализированное	Размер диагонали экрана 16 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана - WUXGA; яркость экрана, кд/м2 350;	

				форм-фактор – ноутбук; ёмкость батареи 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-A 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C 1 шт.; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C 2 шт.; количество встроенных в корпус портов USB Type-C 4 шт.; частота процессора базовая 3.3 Гигагерц; количество ядер процессора 6 шт.; количество потоков процессора 12 шт.; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 16 Мегабайт; наличие модулей и интерфейсов: Gigabit Ethernet RJ45 8P8C , HDMI, M.2, Type-C, Display Port; тип оперативной памяти – DDR5; общий объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; интерфейс накопителя – PCIe; объем SSD накопителя 480 Гигабайт; разрешение веб-камеры, Мпиксель 2; тип беспроводной связи: Bluetooth, Wi-Fi; требования к электропитанию – зарядка через разъем USB Type-C.	
3.	Программное обеспечение	оборудование	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 12 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор,	

				редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 12 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение диагностики сбоев в работе ПО: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение отслеживания процессов: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа тестирования аппаратных компонентов компьютера: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа мониторинга и анализа процессора: вид лицензирования - свободная лицензия.	
4.	Мультиметр	оборудование	специализированное	Наличие индикатора напряжения; измерение постоянного напряжения в диапазоне 0,1 мВ...1000 В; измерение переменного напряжения в диапазоне 1 мВ...750 В; измерение постоянного/переменного тока в диапазоне 1 мА ...10А; измерение сопротивления в диапазоне 0,1 Ом...20 МОм; наличие возможности измерения ёмкости; наличие возможности измерения частоты; наличие возможности измерения температуры.	
5.	Осциллограф	оборудование	специализированное	Тип осциллографа - цифровой; количество каналов 2 шт.; полоса пропускания 25 МГц; максимальная частота дискретизации 500 МГц; наличие автоматического и курсорного измерения;	

				измеряемые параметры по горизонтали: частота; период; время нарастания и спада; ширина импульса, фаза; скважность, измеряемые параметры по вертикали: пик-пик, амплитуда высокий и низкий уровни, выбросы на вершине и в паузе.	
6.	Источник питания	оборудование	специализированное	Выходное напряжение в диапазоне 0...36 В; выходной ток в диапазоне 0...10 А; наличие плавной установка выходных параметров регуляторами; наличие режимов стабилизации тока и напряжения; наличие возможности установки предела по току; наличие защиты от переплюсовки и перегрузки; наличие цифровой индикации тока и напряжения.	
7.	Многофункциональное печатающее устройство (МФУ)	оборудование	специализированное	Цветность печати – черно-белая; максимальный формат печати – А4; наличие устройства автоподачи сканера; технология печати – электрографическая; количество печати страниц в месяц 100000 шт.; возможность автоматической двухсторонней печати; наличие модуля WI-FI; наличие разъема USB; наличие ЖК-дисплея; возможность двухстороннего сканирования; класс энергетической эффективности не ниже А++; время выхода первого черно-белого отпечатка 6 секунд	

8.	Персональный компьютер (моноблок)	оборудование	специализированное	Беспроводная связь: Bluetooth, Wi-Fi; наличие возможности механической блокировки видеопотока встроенной камеры; количество ядер процессора 6 штука; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество потоков процессора 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 18 Мегабайт; интерфейс накопителя SSD – PCIe; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти 64 Гигабайт; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 4 штука; наличие возможности поворота экрана в портретный режим; наличие встроенного картридера; наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона; наличие встроенного микрофона; наличие встроенных выходных видео разъемов: HDMI, Display Port, VGA; диагональ экрана 23 Дюйм (25,4 мм); разрешение вэб-камеры 5 Мпиксель; разрешение экрана 1920 x 1080; тип оперативной памяти – DDR5; наличие встроенного входного разъема HDMI; наличие клавиатуры с раскладкой	
----	-----------------------------------	--------------	--------------------	--	--

				QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышь в комплекте.	
9.	Персональный компьютер (моноблок)	оборудование	специализированное	Максимальный объем оперативной памяти 64 Гигабайт; диагональ экрана 27 Дюйм (25,4 мм); разрешение экрана 1920 х 1080; частота процессора базовая 2,5 Гигагерц; количество ядер процессора 6 штука; количество потоков процессора 12 штука; объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) 18 Мегабайт; объем накопителя SSD 480 Гигабайт; интерфейс накопителя SSD PCIe; тип оперативной памяти – DDR5; наличие выходных видео разъемов HDMI, VGA, Display Port; разрешение веб-камеры, Мпиксель 2; объем установленной оперативной памяти 16 Гигабайт; наличие возможности механической блокировки видеопотока камеры; количество встроенных в корпус портов USB 2.0 2 штука; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A 4 штука; наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона; наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45); наличие встроенного картридера; наличие встроенного микрофона; беспроводная связь: Wi-Fi; Bluetooth; наличие клавиатуры с раскладкой	

				QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте; наличие манипулятора мышь в комплекте.	
10.	Программное обеспечение	программное обеспечение	специализированное	Клиентская операционная система с графическим интерфейсом: количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Офисный пакет в составе: текстовый редактор, редактор таблиц, редактор презентаций; количество лицензий - 16 шт.; срок действия лицензии - бессрочная. Программное обеспечение удалённого доступа: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение диагностики сбоев в работе ПО: вид лицензирования - свободная лицензия. Программное обеспечение отслеживания процессов: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа тестирования аппаратных компонентов компьютера: вид лицензирования - свободная лицензия. Программа мониторинга и анализа процессора: вид лицензирования - свободная лицензия.	

1.3. Оснащение спортивного комплекса/зал

Спортивный комплекс

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
---	--------------	-----	---------------------------------	---	--

1.	Многофункциональный зал игровых видов спорта	строение	основное	Общей площадью 288 м2 (24х12 м) с разметкой для игры в мини-футбол, большой теннис, баскетбол, волейбол,	ООД.09 СГ.04
2.	Тренажерный зал	строение	основное	Площадью 42 м2 (6х7 м). для занятий фитнесом и атлетической гимнастикой	
3.	Волейбольная площадка	строение	основное	Открытая и закрытая волейбольные площадки размером (18 х 9м)	
4.	Баскетбольная площадка	строение	основное	Открытая и закрытая баскетбольные площадки	
5.	Гимнастическое оборудование	оборудование	специализированное	Бревно гимнастическое И-5 3680х135х700мм; брусья гимнастические Т-23 3000х500х1400мм; рукоход двойной; лабиринт (4,0х1,2); стенка турник; скамейки гимнастические; гимнастические мячи 65 см	
6.	Мячи	оборудование	специализированное	Мячи волейбольные PENALTY BOLA VOLEI 8.0 PRO, р. 5; мячи волейбольные Mikasa V200W, р.5; мячи баскетбольные WILSON JR. NBA Authentic Outdoor, WZ3011801XB6, р.6; мячи баскетбольные PENALTY BOLA BASQUETE 7.8 CROSSOVER X, FIBA, 5212743110-U, р.7; мячи футзальные SELECT Futsal Master Grain V22, арт. 1043460004-001, р.4; мячи футбольные SELECT Pioneer TB, арт. 3875046274, р.5; мячи для настольного тенниса TORRES диаметр 40+ TT21012, белый; воланы для бадминтона TORRES 05 (перо/пробка), BD20130	
7.	Тренажеры	оборудование	специализированное	Велотренажер DFC Cardio B550; велотренажер магнитный складной; тренажер силовой со свободн.весами; мини-степпер; тренажер гребной; скамья атлетическая; гребной тренажер DFC Air	

				Rower R1000; скамья для прессы серый/черный; беговая дорожка, м складная; теннисный стол DONIC TOR-SP; силовой комплекс DFC D5125; беговая дорожка электрическая; стойка с баттерфляем; силовая станция, машина Смита DFC D900	
8.	Гантели	оборудование	специализированное	Гантели номинала 1кг.; 2 кг.; 3 кг.; 4 кг.; 5 кг.; гантели литые чугунные 1кг.; 2 кг.; 3 кг.; 8 кг.; 10 кг.; диски обрезиненные различного веса и комплекте с грифами	
9.	Мишень для дартса	оборудование	специализированное	Мишень для дартса Winmau Diamond Plus	
10.	Спортивная площадка	строение	основное	Площадью 600 м2 (20х30м).	

1.4. Оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы

Читальный зал / библиотека / актовый зал

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика	Код профессионального модуля, дисциплины
1.	Библиотечная кафедра	Мебель	основное	Стойка А-553 146*36*122Н(орех)	
2.	Стеллаж открытый	Мебель	основное	Шкаф картотечный секционный 1030х450х1370(цвет бук); стеллаж библиотечный односторонний на металл каркасе 900х260х1910(бук); стеллаж библиотечный односторонний (беж. 6 полок, 3 места)	
3.	Шкаф закрытый со стеклом	Мебель	основное	Шкаф книжный стекло 800*400*2150; шкаф с полками ЛДСП 800х400х2150; шкаф с полками ЛДСП 800х400х2150	

4.	Читательский стол	Мебель	основное	Моноблочный комплект школьной мебели (парта+скамья) двухместный – 15 шт.	
5.	Компьютерный стол	Мебель	основное	Стол компьютерный 1200x750x500 мм – 15 шт.;	
6.	Стул компьютерный	Мебель	основное	Стул компьютерный – 15 шт.	
7.	Автоматизированное рабочее место (библиотекаря, читателя)	оборудование	специализированное	Автоматизированное рабочее место на базе моноблока HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT	
8.	МФУ (принтер, сканер, копир)	оборудование	специализированное	МФУ лазерный HP LaserJet Pro M426fdn RU, A4, лазерный, серый [f6w17a]	
	Актный зал				
9.	Секция кресельная	Мебель	основное	Секция кресельная для посетителей трехсекционная черн. – 30 шт.	
10.	Трибуна	Мебель	основное	Мультимедийный интерактивный комплекс в составе: трибуна Grand Комплекс, 2(два) HP V270 27", 2(два) настольных кронштейна с газлифтом	
11.	Занавес	Мебель	основное	Занавес подкладочный – 4 шт. Занавес для сцены – 4 шт.	
12.	Акустическая система	оборудование	специализированное	Профессиональная акустическая система двухполосная Wharfedale Pro DELTA X15 – 2 шт.	
13.	Усилители мощности	оборудование	специализированное	Усилитель мощности Peavey CS 1200H – 2 шт.; Усилитель 120Вт/100V R.C.CPA-5120	
14.	Цифровой звуковой микшер	оборудование	специализированное	Цифровой звуковой микшер Soundcraft SPIRIT M8 в комплекте с интерфейсом Kramer 6410N,Kramer6420N и рэковым креплением Kramer RK 3T; цифровой микшерный пульт VOLTA PRO DIGIMIX 20.8	

15.	Микрофонный парк	оборудование	специализированное	Радиосистема с двумя ручными микрофонами VOLTA DIGITAL 0202 PRO+;	
16.	Интерактивный комплект	оборудование	специализированное	Проектор мультимедийный EPSON EB-S400 белый и	

2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Код и наименование учебной дисциплины (модуля)
1.	Операционные системы для обеспечения функционирования программных средств общего и профессионального обозначения на рабочих местах преподавателей и обучающихся	СГ.01 История России – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер
2.	Пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами, базами данных и т.п.	СГ.03 Безопасность жизнедеятельности – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер СГ.04 Физическая культура – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер
3.	Программы просмотра текстовых и графических документов	СГ.05 Основы бережливого производства – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер
4.	Программы-архиваторы	СГ.06 Основы финансовой грамотности – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер
5.	Интернет-браузеры (не менее двух)	ОП.01 Элементы высшей математики – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер
6.	Антивирусные программы (не менее двух)	ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер ОП.03 Теория вероятностей и математическая статистика – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Python, PascalABC;

		ОП.05 Основы проектирования баз данных – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: MySQL, PhpMyAdmin, Devilbox ОП.06 Архитектура аппаратных средств – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер ОП.07 Операционные системы и среды – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox; ОП.08 Информационные технологии – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер ОП.09 Правовое обеспечение профессиональной деятельности – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, система КонсультантПлюс ОП.10 Стандартизация, сертификация и техническое документоведение – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: 1С:Документооборот; ОП.11 Основы электротехники – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: CUQS, CUQSS, KiCAD; ОП.12 Инженерная компьютерная графика – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Компас-3D; ОП.13 Технологии физического уровня передачи данных – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер ПМ.01 Настройка сетевой инфраструктуры - Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: EVE-NG, PNETLAB, GNS3, Wireshark; ПМ.02 Организация сетевого администрирования операционных систем – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер , ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox; ПМ.03н Эксплуатация операционных систем – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox; ПМ.03н Эксплуатация сетевой инфраструктуры - Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: EVE-NG, PNETLAB, GNS3, Wireshark;
--	--	--

		ПМ.03н Эксплуатация облачных сервисов – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox, Кибер Инфраструктура;
7.	Программы для восстановления данных и файлов	ПМ.02 Организация сетевого администрирования операционных систем – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox; ОП.07 Операционные системы и среды – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox;
8.	Пакет программных продуктов для виртуализации	ОП.07 Операционные системы и среды – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox; ПМ.02 Организация сетевого администрирования операционных систем – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox; ПМ.03н Эксплуатация операционных систем – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox; ПМ.03н Эксплуатация сетевой инфраструктуры - Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: EVE-NG, PNETLAB, GNS3, Wireshark; ПМ.03н Эксплуатация облачных сервисов – Операционная система ALT Линукс; офисный пакет Р7; архиватор: Ark; Яндекс браузер, ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox, Кибер Инфраструктура;
9.	Программное обеспечение реализации облачных сервисов	ПМ.03н Эксплуатация операционных систем – ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox; ПМ.03н Эксплуатация сетевой инфраструктуры - ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: EVE-NG, PNETLAB, GNS3, Wireshark; ПМ.03н Эксплуатация облачных сервисов – ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmox, Кибер Инфраструктура;

		ОП.07 Операционные системы и среды – ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmoх;
10.	Программа моделирования сетевой инфраструктуры	ПМ.01 Настройка сетевой инфраструктуры - ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: EVE-NG, PNETLAB, GNS3, Wireshark; ПМ.02 Организация сетевого администрирования операционных систем – ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmoх; ПМ.03н Эксплуатация операционных систем – ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmoх; ПМ.03н Эксплуатация сетевой инфраструктуры - ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: EVE-NG, PNETLAB, GNS3, Wireshark; ПМ.03н Эксплуатация облачных сервисов – ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmoх, Кибер Инфраструктура; ОП.07 Операционные системы и среды – ОС: ALT Линукс, офисный пакет: Р7 офис , архиватор: Ark , браузер: Яндекс браузер , ПО: Среда виртуализации: VirtualBox, ALT Виртуализация, Proxmoх;

