

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Дом юношеского технического творчества Челябинской области»

ИТ-Куб г. Магнитогорск – филиал ГБУ ДО ДЮТТ

«ПРИНЯТА»

На заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ»

Протокол № 24 от «06» 06 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»
Каламов В.Н.

«06» 06 2022г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Системное администрирование»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 104 ч.

Магнитогорск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. НОВИЗНА ДООП.....	3
1.2. АКТУАЛЬНОСТЬ ДООП.....	3
1.3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ	3
1.4. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДООП.....	3
1.5. ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ, УЧАСТВУЮЩИХ В ДООП.....	4
1.6. УСЛОВИЯ ВХОЖДЕНИЯ В ДООП	4
1.7. СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ДООП.....	4
1.8. РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
1.9. ОЖИДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ, СПОСОБЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	4
Личностные результаты:	5
Метапредметные результаты:	5
Механизм оценки результативности	5
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	6
3. СОДЕРЖАНИЕ ДООП	7
Раздел 1. Введение.....	7
Раздел 3. Системное администрирование	8
Раздел 4. Сетевые технологии и оборудование	8
Раздел 5. Сетевое администрирование	9
Раздел 6. Моделирование компьютерных сетей.....	11
4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОМЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
Основная литература:.....	14
Дополнительная литература:.....	14

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. НОВИЗНА ДООП

ДООП «Системное администрирование» строится на идее подготовки учащихся к быстро меняющемуся миру информационных технологий. Представленная программа учитывает современные тенденции в образовании, а также потребности учащихся.

В реализации данной программы используются технологии информационного моделирования, что позволяет легко и гибко преобразовывать подаваемую на занятиях информацию в материал, удобный для индивидуального восприятия каждым учащимся.

Для отработки навыков в данной ДООП в качестве практических стендов применяются как виртуальные модели, так и реальное оборудование, что создает атмосферу полного погружения в специальность.

1.2. АКТУАЛЬНОСТЬ ДООП

Системное администрирование (СА) является одним из наиболее значительных направлений в современной информатике. В задачи системного администрирования входит создание цифровой инфраструктуры, отвечающей нуждам промышленных предприятий, бизнес-структур, муниципальных образований и прочих объединений, разделяющих одно цифровое пространство, поддержание этой инфраструктуры в работоспособном состоянии и своевременная её модернизация.

С развитием информационных технологий потребность в грамотной организации информационной среды также растёт, что позволяет профессии системного администратора оставаться актуальной и по сей день.

1.3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

На сегодняшний день технологии СА успешно применяются практически во всех отраслях деятельности. Любая современная фирма или крупная компания для качественного осуществления своей деятельности требует наличия внутри нее развитой сетевой инфраструктуры, обеспечивающей быстрый и своевременный доступ к рабочей информации предприятия, а также безопасность информации, поступающей извне собственной инфраструктуры.

Ключевые навыки, приобретаемые в ходе освоения данной образовательной программы, направлены на понимание и изучение направления СА, работы компьютеров и работы сетей передачи данных.

1.4. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДООП

Цель: овладение базовыми знаниями о работе компьютера и устройстве сетей передачи данных, необходимыми навыками для настройки и работы с компьютерами и сетевой инфраструктурой.

Обучающие задачи:

- ознакомить обучающихся с принципами работы в среде, где используются сетевые устройства и специализированное программное обеспечение;
- сформировать навыки решения типовых задач развертывания и технического сопровождения малой сети предприятия или ее фрагмента;
- познакомить с многообразием технологий и методов, используемых для создания и управления информационной инфраструктурой уровня предприятия;
- формировать и развивать навыки публичного выступления.

Воспитательные задачи:

- мотивировать учащихся к изобретательству, созданию собственных инженерных и программных реализаций поставленной задачи;
- формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;

Развивающие задачи:

- научить методам поиска информации в сети Интернет, анализа выбранной информации на соответствие запросу, использованию информации при решении задач;
- развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;
- развивать навыки эффективной деятельности в проекте.

1.5. ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ, УЧАСТВУЮЩИХ В ДООП

Программа «Системное администрирование» рассчитана на обучающихся 11-17 лет.

1.6. УСЛОВИЯ ВХОЖДЕНИЯ В ДООП

Набор на ДООП осуществляется в соответствии с Порядком приема и отчисления обучающихся филиала.

Поступающий на программу должен владеть базовыми навыками работы на компьютере (создание и удаление файлов; умение работать в простейшем текстовом и графическом редакторе; запуск, просмотр презентаций и видеороликов).

1.7. СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ДООП

Программа рассчитана на 1 учебный год обучения. Нагрузка на обучающегося составляет 104 часов.

1.8. РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Учебные занятия проходят по очной форме обучения. Режим занятий - 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час 45 минут) с обязательным перерывом, что определяется Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14.

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на учебных рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия;

Повторение и усвоение пройденного материала осуществляется через:

- проведение опросов по пройденным темам и проектные работы в конце каждого модуля, педагогом проводится анализ полученных результатов;
- закрепление знаний, умений и навыков через постановку задачи и самостоятельную работу обучающегося под руководством педагога;
- применение полученных знаний и навыков через прикладную работу обучающегося, использующего на практике приобретенные компетенции.

1.9. ОЖИДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ, СПОСОБЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен:

Знать:

1. правила работы с компьютером и технику безопасности;

2. общие принципы построения сетей, сетевых топологий, требований к компьютерным сетям;
3. основные направления администрирования компьютерных сетей;
4. технологию безопасности, протоколов авторизации, конфиденциальности и безопасности при работе с сетевыми ресурсами;
5. архитектуру и функции систем управления сетями, стандарты систем управления;
6. принципы эффективной организации подразделений технической поддержки пользователей и клиентов.

Уметь:

1. проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии;
2. использовать многофункциональные приборы мониторинга, программноаппаратные средства технического контроля локальной сети;
3. администрировать локальные вычислительные сети;
4. принимать меры по устранению возможных сбоев;
5. обеспечивать защиту при подключении к сети Интернет;
6. самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения эффективного результата;
7. критически оценивать правильность решения учебно-исследовательской задачи;
8. организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности.

Обладать навыками:

1. проектирования архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;
2. установки и настройки сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;
3. работы с информационными системами в современных информационно-образовательных средах;
4. обеспечения безопасного хранения и передачи информации в локальной сети;
5. проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов.

Полученные в ходе реализации образовательного курса знания, умения и навыки могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных программ.

Личностные результаты:

Формирование у обучающихся ответственного отношения к процессу обучения, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию, умения совершить осознанный выбор и построить дальнейшую траекторию образования с учётом собственных компетенций и интересов.

Метапредметные результаты:

В ходе прохождения курса, обучающиеся разовьют навыки:

- коммуникативной компетентности в общении в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- планирования пути достижения целей, в том числе альтернативных, осознанного выбора наиболее эффективных способов решения учебных задач;
- самоконтроля, самооценки и принятия решений;
- организации учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, индивидуальной и групповой работы.

Механизм оценки результативности

Контроль качества образования осуществляется в форме выполнения практических и проектных работ.

По окончании каждого раздела обучения, обучающиеся выполняют задания, основанные на материале, изученном в разделе. Результаты работы оцениваются по следующим критериям: факт решения поставленной задачи разработанным программным решением, удовлетворение решения

условиям задачи.

При полном прохождении курса оценка знаний будет проводиться по итогам выполнения обучающимися индивидуальных проектов, по темам, которые выбирают сами слушатели исходя из своих предпочтений.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование кейса, темы	Количество часов			
		Теория	Практика	Всего	Форма контроля
1	Раздел 1. Введение	6	4	10	
1.1.	Тема 1.1. Охрана труда и техника безопасности.	2	0	2	
1.2.	Тема 1.2. Основные узлы компьютера.	2	2	4	Опрос
1.3.	Тема 1.3. Знакомство с BIOS	2	2	4	Практическая работа
2	Раздел 2. Программное обеспечение компьютера	3	5	8	
2.1.	Тема 2.1. Системное обеспечение компьютера.	2	2	4	Опрос
2.2.	Тема 2.2. Прикладное обеспечение компьютера.	1	3	4	Опрос
3	Раздел 3. Системное администрирование	8	8	16	
3.1.	Тема 3.1. Создание и настройка локальной учетной записи.	1	1	2	Практическая работа
3.2.	Тема 3.2. Безопасная работа на компьютере.	2	2	4	Опрос
3.3.	Тема 3.3. Инструменты администрирования ПК.	2	2	4	Практическая работа
3.4.	Тема 3.4. Подключение оборудования.	1	1	2	Опрос
3.5.	Тема 3.5. Загрузочные диски (флеш-карты).	2	2	4	Практическая работа
4	Раздел 4. Сетевые технологии и оборудование	14	12	26	
4.1	Тема 4.1. Компьютерные сети. Виды сетей. Сетевая топология.	2	0	2	Опрос
4.2	Тема 4.2. Архитектура сетей.	2	2	4	Опрос
4.3.	Тема 4.3. Оборудование сетей. Типы и классификация сетевого оборудования.	2	2	4	Опрос
4.4	Тема 4.4. Коммутируемые линии. Ethernet. Token Ring. WiFi. 3G. LTE	2	2	4	Опрос
4.5	Тема 4.5. Проблемы и задачи сетевых устройств. Проблемы межсетевого взаимодействия. Технология NAT	2	0	2	Практическая работа

4.6	Тема 4.6. Серверные операционные системы.	2	4	6	Опрос
4.7.	Тема 4.7. Основные сетевые службы.	2	2	4	Опрос
5	Раздел 5. Сетевое администрирование	22	14	36	
5.1.	Тема 5.1. Введение в сетевое администрирование	2	0	2	Опрос
5.2.	Тема 5.2. Сетевые операционные системы. Установка и настройка.	4	2	6	Практическая работа
5.3.	Тема 5.3. Протокол TCP/IP.	4	2	6	Опрос
5.4.	Тема 5.4. Служба DNS.	4	2	6	Опрос
5.6.	Тема 5.5. Служба каталогов Active Directory. Служба файлов и печати.	2	2	4	Опрос
5.7.	Тема 5.6. Сетевые протоколы и службы. Служба резервного копирования.	2	2	4	Опрос
5.8.	Тема 5.7. Службы терминалов. Мониторинг.	2	2	4	Опрос
5.9.	Тема 5.8. Проблема безопасности информации. Объекты безопасности. Групповые политики.	2	2	4	Опрос
6	Раздел 6. Моделирование компьютерных сетей	2	6	8	
6.1.	Тема 6.1. Визуализация сетевой инфраструктуры.	2	2	4	Опрос
6.2.	Тема 6.2. Выполнения проекта корпоративной локальной сети.		4	4	Практическая работа
	Итого	55	49	104	

2. СОДЕРЖАНИЕ ДООП

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Охрана труда и техника безопасности.

Теоретическая работа: Первичный инструктаж по технике безопасности.

Тема 1.2. Основные узлы компьютера.

Теоретическая работа: Составные части современного ПК. Назначение, устройство и взаимодействие отдельных узлов компьютера

Практическая работа: Самостоятельная сборка системного блока, компьютера.

Тема 1.3. Знакомство с BIOS.

Теоретическая работа: Определение понятия BIOS (BIOS/CMOS; UEFI/EFI).

Практическая работа: Настройка режимов включения компьютера в BIOS.

Раздел 2. Программное обеспечение компьютера

Тема 2.1. Системное обеспечение компьютера.

Теоретическая работа: Операционные системы. Классификация. Сравнение ОС. Структура ОС. Файловые системы.

Практическая работа: Установка операционных систем. Работа с накопителями компьютера.

Тема 2.2. Прикладное обеспечение компьютера.

Теоретическая работа: Понятие прикладного обеспечения компьютера. Типы программного обеспечения. Системные требования ПО. Производительность.

Практическая работа: Установка и настройка приложений. Автозагрузка программ и знакомство с пакетными/командными файлами.

Раздел 3. Системное администрирование

Тема 3.1. Создание и настройка локальной учетной записи.

Теоретическая работа: Учетные записи (типы, шаблоны, политики безопасности).

Практическая работа: Создание и настройка локальной учетной записи (настройка прав и ограничение доступа; владелец объекта, наследование, смена владельца)

Тема 3.2. Безопасная работа на компьютере.

Теоретическая работа: Типы вредоносных программ. Антивирусное ПО. Фишинговые программы и сайты. Файрвол доступ программ к сетевым функциям. Файл hosts.

Практическая работа: Установка антивирусного пакета. Изучение возможностей и настроек антивирусного пакета.

Тема 3.3. Инструменты администрирования ПК.

Теоретическая работа: Объекты управления и администрирования. Диспетчеры: устройств, дисков, пользователей, задач.

Практическая работа: Работа со встроенным ПО направленным на управление и оптимизации работы компьютера, таким как: диспетчер устройств, диспетчер дисков, диспетчер задач. Установка дополнительного ПО для управления и оптимизации работы компьютера.

Тема 3.4. Подключение оборудования.

Теоретическая работа: PnP и не-PnP-устройства; последовательность действий, поиск драйверов.

Практическая работа: Установка и настройка периферийных устройств (драйверов).

Тема 3.5. Загрузочные диски (флеш-карты).

Теоретическая работа: Определение загрузочного диска, использование.

Практическая работа: Создание загрузочной флешки.

Раздел 4. Сетевые технологии и оборудование

Тема 4.1. Компьютерные сети. Виды сетей. Сетевая топология.

Теоретическая работа: Виды сетей. Локальная сеть как предмет изучения. Задачи и проблемы компьютерных сетей. Сетевая топология: Шина, Звезда, Кольцо. Преимущества и недостатки. Комбинированные топологии.

Тема 4.2. Архитектура сетей.

Теоретическая работа: Архитектура сети. Клиент, сервер, выделенный сервер, сетевой интерфейс.

Практическая работа: Задания инженерного характера на составление проекта СКС под определённый кейс.

Тема 4.3. Оборудование сетей. Типы и классификация сетевого оборудования.

Теоретическая работа: Типы и классификация сетевого оборудования: хаб, свитч, коммутатор, маршрутизатор, роутер. Среда передачи данных (оптоволокно, витая пара, радио).

Практическая работа: Задания инженерного характера на составление проекта СКС под определённый кейс.

Тема 4.4. Коммутируемые линии. Ethernet. Token Ring. WiFi. 3G. LTE

Теоретическая работа: Технологии построения сетей. Коммутируемые линии. Модемы. Оптоволокно. Ethernet. Token Ring. WiFi. 3G. LTE.

Практическая работа: Задания инженерного характера на составление проекта СКС под определённый кейс.

Тема 4.5. Проблемы и задачи сетевых устройств. Проблемы межсетевого взаимодействия. Технология NAT.

Теоретическая работа: Проблемы и задачи сетевых устройств. Проблемы межсетевого взаимодействия. Технология NAT.

Тема 4.6. Серверные операционные системы.

Теоретическая работа: Серверные операционные свойства. Сравнение ОС семейства Windows, Linux, Unix.

Практическая работа: Установка серверной операционной системы.

Тема 4.7. Основные сетевые службы.

Теоретическая работа: Основные сетевые службы (демоны): служба каталогов AD, DHCP, DNS, IIS, WSUS, Служба печати, Служба виртуализации. Служба терминалов, удаленный доступ, Консоль управления MMC.

Практическая работа: Настройка ключевых параметров производительности ОС. Настройка удаленного доступа.

Раздел 5. Сетевое администрирование

Тема 5.1. Введение в сетевое администрирование.

Теоретическая работа: Проблемы общения компьютеров в сети. Основные задачи сетевого администрирования. Обязанности и роль сетевого (системного) администратора. Состав и назначение основных сетевых служб. Принципы межсетевого взаимодействия на основе моделей.

Тема 5.2. Сетевые операционные системы. Установка и настройка.

Теоретическая работа: Принципы построения. Структура сетевых операционных систем. Особенности использования сетевых ОС в сетях различного масштаба. ОС семейств Windows, Linux, Novell. Особенности администрирования различных ОС.

Практическая работа: Установка ОС. Установка и настройка приложений. Реестр и каталог etc. Драйвера и взаимодействие с оборудованием.

Тема 5.3. Протокол TCP/IP.

Теоретическая работа: Стек TCP/IP. Обзор протоколов TCP/IP. IP-адресация в протоколе IPv4. DHCP. IP-протокол. IP-адрес и его запись. IP-адреса в Интернете.

Практическая работа: Определение IP-адреса ресурса в Интернете. Адрес компьютера (хоста). Адрес сети. Маска сети. Настройка функционирующей одноранговой сети. Настройки роутера. Организация доступа к интернету и авторизация у провайдера.

Тема 5.4. Служба DNS.

Теоретическая работа: Принципы работы Интернета и Всемирной паутины (WWW). Концепция клиент-серверного взаимодействия. Маршрутизация, NAT, прокси. Система доменных имен DNS (пространство имен, домены, зоны, зоны прямого и обратного просмотра, основные и дополнительные зоны, репликация зон). Разрешение имен службой DNS (итеративные и рекурсивные запросы DNS). Сравнение DNS и Net BIOS. Доменные имена. DNS-серверы. Механизм работы DNS-запросов. Типы серверов.

Практическая работа: Создание зон разных типов. Настройка свойств зоны и передачи зон. Создание делегирования зон. Зоны-заглушки. Создание записей ресурсов. Кэш сервера. Настройка параметров сервера. Настройка клиента: использование Net BIOS, суффиксы DNS, список серверов, динамическое обновление, кэш распознавателя. Отладочный журнал DNS. Мониторинг производительности DNS-сервера с помощью Системного Монитора. Счётчики производительности.

Тема 5.5. Служба каталогов Active Directory. Служба файлов и печати.

Теоретическая работа: Основные понятия служб каталогов системы Windows Server - лес, дерево, домен, организационное подразделение. Планирование пространства имён Active Directory (AD). Установка контроллеров доменов. Логическая и физическая структуры AD, управление репликацией AD. Концепция групповых политик в Active Directory. Файловые системы FAT, NTFS.

Практическая работа: Управление пользователями и группами, делегирование полномочий. Управление дисками в системе Windows Server (основные и динамические диски). Управление разделами и томами. Права доступа к файловым ресурсам, сетевые и локальные права доступа, наследование прав доступа, взятие во владение, аудит доступа к ресурсам. Сжатие и шифрование информации, квоты, дефрагментация. Термины и понятия сетевой печати. Установка драйверов, настройка принтеров.

Тема 5.6. Сетевые протоколы и службы. Служба резервного копирования.

Теоретическая работа: Изучение сетевых служб, формирующих инфраструктуру сети - DHCP, WINS. Изучение базовых понятий службы маршрутизации и удаленного доступа (RRAS). Технологии, используемых службой резервного копирования. Виды резервного копирования состояния системы и создание архива для аварийного восстановления системы.

Практическая работа: Резервное копирование и восстановление информации. «Вручную» и при помощи специальных утилит. Настройка службы восстановления системы и истории файлов.

Тема 5.7. Службы терминалов. Мониторинг.

Теоретическая работа: Знакомство с назначением служб терминалов (Remote Desktop, удаленный рабочий стол). Знакомство с инструментами мониторинга сервера. Консоль «Просмотр событий» как средство мониторинга функционирования системы.

Практическая работа: Настройка системы Windows Server для работы служб терминалов в режиме удаленного управления и в режиме сервера приложений. Настройка политик аудита для определения списка и параметра событий, подлежащих мониторингу. Мониторинг производительности системы, определение уязвимостей в

работе системы. Мониторинг сетевой активности (захват и изучение содержимого сетевых пакетов).

Тема 5.8. Проблема безопасности информации. Объекты безопасности.

Теоретическая работа: Правила безопасной работы на ПК. Знакомство с концепцией фильтрации безопасности. Методы обеспечения надежности. Контроль функционирования. Средства анализа защищенности сетевых сервисов. Инструментальные систем тестирования.

Практическая работа: Защита доступа и безопасное подключение. Виртуальные машины.

Форма подведения итогов. Публичная защита проекта.

Раздел 6. Моделирование компьютерных сетей

Тема 6.1. Визуализация сетевой инфраструктуры.

Теоретическая работа; Понятия и принципы визуализации сетей.

Практическая работа: Визуализация сетевой инфраструктуры, обеспечение ручной и автоматизированной работы сетевой посредством ПО “The Dude network monitor”

Тема 6.2. Выполнение проекта корпоративной локальной сети.

Практическая работа: Организация работы над проектом. Постановка проблемной ситуации, формулировка цели и задач. Работа над проектом. Подготовка к защите.

Форма подведения итогов. Публичная защита проекта

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОМЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Занятия проводятся в специализированном кабинете IT-Куба.

Кабинет оборудован рабочим местом учителя и рабочими местами для обучающихся (на 12 человек).

Для организации работы центра «IT-куб» по направлению «Системное администрирование» необходимо следующее оборудование кабинета.

Системное администрирование				
1	Профильное оборудование			
1.1	Системный блок	Системный блок в сборе с комплектующими (материнская плата, дискретная видеокарта, сетевая карта, блок питания и т. д.): наличие, возможность производить сборку и разборку системного блока: наличие Манипулятор типа мышь: наличие Клавиатура: наличие	шт.	7
1.2	Монитор	Диагональ: не менее 20 дюймов	шт.	7
1.3	Роутер	Тип: Wi-Fi роутер, стандарт беспроводной связи: 802.11a/b/g/n/ac, максимальная скорость беспроводного соединения: не менее 1000 Мбит/с, объем оперативной памяти: не менее 256 Мб	шт.	1
1.4	Коммутатор	Количество Ethernet портов 10/100/1000 Мбит/с: не менее 8 штук, внутренняя пропускная способность: не менее 16 Гбит/с	шт.	1
1.5	Кабель "витая пара" в бухте	Длина кабеля в бухте: не менее 300 метров	шт.	2
2	Дополнительное оборудование			
2.1	Обжимной инструмент	Тип обжимаемого кабеля: витая пара, Возможность установки коннектора типа RJ-45: наличие	шт.	7
2.2	Отвертка	Рабочая часть: металл, Тип: крестовая / шлицевая	шт.	7
2.3	Коннекторы	Тип коннектора: RJ-45, Количество: не менее 100 штук	комплект	1
3	Компьютерное оборудование			
3.1	Ноутбук тип 1	Форм-фактор: ноутбук; Размер диагонали: не менее 15.6 дюймов; Разрешение экрана: Full HD, Quad HD или Ultra HD; Общий объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт; "Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти: не менее 16 Гбайт; Объем SSD накопителя: не менее 240 Гбайт; Беспроводная связь: Wi-Fi; Количество встроенных в корпус портов USB: не менее 2, из которых не менее 1 должно быть USB версии не ниже 3.0; Разрешение веб-камеры, Мпиксель: не менее 0.3; Встроенный микрофон; Клавиатура с раскладкой и маркировкой клавиш QWERTY/ЙЦУКЕН; Поддержка стандартов беспроводной связи: 802.11a/b/g/n/ac; Производительность процессора (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Laptop & Portable CPU Performance» http://www.cpubenchmark.net/laptop.html): не менее 5000 единиц; Наличие манипулятора мышь в комплекте: да; Установленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных; Установленный пакет офисного программного обеспечения, совместимого с установленной операционной системой, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных."	шт.	13
4	Презентационное оборудование			

4.1	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением	<p>Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением должен соответствовать следующим техническим требованиям:</p> <p>Размер диагонали: не менее 74 дюймов;</p> <p>Разрешение экрана по горизонтали: не менее 3000 пикселей;</p> <p>Разрешение экрана по вертикали: не менее 2100 пикселей;</p> <p>Поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц): да;</p> <p>Наличие встроенной акустической системы: да;</p> <p>Количество точек касания: не менее 20;</p> <p>Высота срабатывания сенсора от поверхности экрана: не более 3 миллиметров;</p> <p>Время отклика сенсора касания: не более 10 миллисекунд;</p> <p>Встроенные функции распознавания объектов касания: да;</p> <p>Количество поддерживаемых стилусов одновременно: не менее 2;</p> <p>Возможность подключения к сети Ethernet проводным способом: да;</p> <p>Возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi): да; Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания: да;</p> <p>Наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: да;</p> <p>Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Windows: да;</p> <p>Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС MacOS: да;</p> <p>Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС iOS: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Android: да;</p> <p>Возможность удаленного управления и мониторинга: да;</p> <p>Наличие крепления в комплекте: да;</p> <p>Наличие слота на корпусе для установки дополнительного вычислительного блока: да; Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти дополнительного вычислительного блока: не менее 8 Гб;</p> <p>Максимальный поддерживаемый объем накопителя дополнительного вычислительного блока: не менее 128 Гб;</p> <p>Разъем для подключения дополнительного вычислительного блока с контактами электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса и контактами для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания: наличие;</p> <p>Производительность процессора дополнительного вычислительного блока (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Desktop CPU Performance» https://www.cpubenchmark.net/desktop.html или по тесту «Laptop & Portable CPU Performance» https://www.cpubenchmark.net/laptop.html): не менее 7000 единиц; Разрешение на выходе видеоадаптера вычислительного блока при работе с интерактивным комплексом: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60 Гц;</p> <p>Наличие у дополнительного вычислительного блока беспроводного модуля Wi-Fi не ниже 802.11 a/b/g/n/ac;</p> <p>Максимальный уровень шума при работе дополнительного вычислительного блока: не более 30 дБ А;</p> <p>Наличие в комплекте мобильного металлического крепления, обеспечивающего возможность напольной установки интерактивного комплекса, с передвижной колесной базой и возможностью фиксации колес для исключения произвольного движения;</p> <p>Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие;</p> <p>Функция графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: наличие;</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB- накопителей или сетевого сервера: наличие;</p> <p>Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал:</p> <ul style="list-style-type: none"> — создание многостраничных учебных занятий с использованием мультимедиа различного формата, — создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений, — распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), — наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий. <p>Встроенные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — генератор случайных чисел, — калькулятор, — экранная клавиатура, — таймер, — редактор математических формул. <p>Электронные математические инструменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> — циркуль, — угольник, — линейка, — транспортир. <p>Режим «белой доски» с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками: наличие.</p> <p>Импорт файлов форматов: PDF, PPT, PPTX</p>	шт.	1
5	Дополнительное оборудование			
5.1	Доска магнитномаркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	шт.	1
5.2	Флипчарт магнитномаркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм, тип опоры: тренога	шт.	1
5.3	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	комплект	1
5.4	Учебная и методическая литература	Для реализации образовательных программ	комплект	1
5.5	Комплект комплектующих и расходных материалов	Для реализации образовательных программ	комплект	1
6	Мебель			
6.1	Комплект мебели	Учебная мебель: столы, стулья (кресла), пуфы мебель для педагога: стол, стул (кресло), системы хранения: тумбы, шкафы, стеллажи (по выбору)	комплект	1

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Леонтьев В. Новейшая энциклопедия, компьютер и интернет. М.: Эксмо, 2016.
2. Немет Э [и др.] Unix и Linux, Руководство системного администратора. М.: Вильямс, 2016.
3. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2016.
4. Таненбаум Э. Уэзерол Д. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2019.
5. Таненбаум Э., Бос Х Современные операционные системы. СПб.: Питер, 2019.
6. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. СПб.: Питер, 2019.

Дополнительная литература:

1. Головин Ю. А., Суконщиков А. А., Яковлев С. А. Информационные сети. М.: Академия, 2011.
2. Гордеев А. В. Операционные системы. СПб.: Питер, 2004.
3. Горнец НН ЭВМ и периферийные устройства, компьютеры и вычислительные системы. М.: ACADEMIA, 2012.
4. Кении А.М. Практическое руководство системного администратора. СПб: БХВ-Петербург, 2013.
5. Лимончелли Т., Хоган К., Чейлап С. Системное и сетевое администрирование. СПб: Символ-Плюс, 2009.