

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Сетевое системное администрирование» технической направленности и реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». Программа является модифицированной.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030г. И плана мероприятий по её реализации от 31 марта 2022г. № 678-р;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Государственной программой РФ «Развитие образования на 2018-2025 гг.» (постановление Правительства РФ от 26.12. 2017 г № 1642);
- Приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. №28, вступившего в силу 01.01.2021г. "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Законом «Об образовании в Кемеровской области» редакция от 03.07.2013г №86-03;
- Государственной программой Кемеровской области «Развитие системы образования Кузбасса» на 2014-2025 годы. Утверждена постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 4 сентября 2013 г. №367;
- Распоряжением Коллегии Администрации Кемеровской области от 26.10.2018г. № 484-р «О реализации мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Кемеровской области»;
- Уставом МБОУ «Промышленновская СОШ №2» от 05.02.2020 г.;
- Календарным учебным графиком на 2022-2023 учебный год МБОУ «Промышленновская СОШ №2» приказ № 232 от 29.08.2022 г.

Актуальность программы

Сегодня в любой сфере деятельности существует определённый объём задач, для оперативного выполнения которых необходимо соединение всех компьютеров в единую локальную сеть. И она должна чётко функционировать. В противном случае возможны потери информации, замедление или полная остановка обмена данными. Поэтому настройка сети, обслуживание и администрирование локальной сети являются актуальными задачами настоящего времени.

Отличительная особенность программы «Системное администрирование» в том, что она является практико-ориентированной. Освоение учащимися навыков разработки сети, веб-сервисов и сетевых служб происходит в процессе практической и самостоятельной работы. Это позволяет учащимся получать не только теоретические знания в области администрирования, но и уверенно овладевать ИТ-технологиями, что поможет им самоопределиваться и выстроить траекторию личностного роста в современном информационном обществе.

Обучение происходит на базе образовательной платформы Cisco. На данной платформе представлены все теоретические материалы, библиотеки, практические и тестовые задания.

Адресат программы Дополнительная общеразвивающая программа «Системное администрирование» предназначена для учащихся в возрасте 12–16 лет без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству компьютера, локальной сети, серверному и коммутационному оборудованию.

Форма занятий - групповая, количество учащихся в группе – 10–15 человек. Состав групп постоянный. Группы формируются по возрасту: 12–13 лет и 14–16 лет.

Объем и срок освоения программы определяется содержанием программы и составляет 2 года (72 часа в первый год и 144 часов во второй год) всего 216 часов. По уровню освоения программа общеразвивающая, ***разноразрядная*** (стартовый, базовый уровни). Она обеспечивает возможность обучения учащихся с любым уровнем подготовки.

«Стартовый уровень» (первый год обучения) Рассчитан на учащихся в возрасте 12–13 лет, проявляющих интерес к устройству компьютера, локальной сети, серверному и коммутационному оборудованию. Зачисление на первый год обучения производится без предварительного отбора (свободный набор).

К концу первого года учащиеся получают первичные навыки удалённого администрирования, обеспечения защиты сетевых устройств, изучат основы построения сетей уровня небольших офисов и филиалов; приобретут навыки поиска, анализа, использования информации в сети Интернет.

«Базовый уровень» (второй год обучения) Рассчитан на учащихся в возрасте 14–16 лет, проявляющих интерес к ИТ-технологиям, желающих

совершенствовать свои навыки работы с современными компьютерными системами, имеющих первичный опыт администрирования и построения сетей.

По окончании обучения на стартовом уровне проводится проектная работа, где учащийся показывает свой навык в настройке сети, по стандартным методикам. По результатам проектной работы учащиеся переводятся на базовый уровень. Зачисление учащихся, ранее не занимавшихся по данной программе, происходит по результатам входного контроля (тестирования).

Обучение по программе «Системное администрирование» на втором году углубляет знания, полученные в первый год обучения, и расширяет понимание основ базовых принципов построения локально-вычислительной сети (ЛВС) и сетевой инфраструктуры.

К концу второго года обучения учащиеся способны самостоятельно определять профессиональные задачи и пути решения; реализовывать средние и крупные проекты по своим задачам, улучшая и применяя на практике навыки создания более сложных и многофункциональных интернет-проектов.

Программа демонстрирует основные направления в разработке сети, вебсервисов и сетевых служб, а также позволяет осветить углубленные моменты с практической стороны.

Режим занятий, периодичность и продолжительность длительность одного занятия составляет: 2 академических часа, в первый год обучения периодичность занятий – 1 раз в неделю, во второй год обучения: 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю

Форма обучения очная.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы:

1 год обучения: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие логического, технического мышления средствами системного администрирования. Создание условий для творческой самореализации личности ребёнка посредством получения навыков работы с современными компьютерными системами автоматизированного проектирования.

2 год обучения: Формирование готовности учащихся к саморазвитию и непрерывному образованию в отрасли системного администрирования. **Задачи программы:**

1. Личностные:

- воспитание у учащихся этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитание у учащихся упорства в достижении результата;
- формирование у учащихся целеустремлённости, организованности, равнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

2. Метапредметные:

В процессе администрирования учащиеся получают дополнительное образование в области математики, электроники и информатики а также знания в области технического английского языка.

3. Предметные (образовательные):

- формирование представлений у учащихся о настройке большой сетевой инфраструктуры, восстановление её работоспособности после сбоев;
- формирование у учащихся навыков удалённого администрирования;
- формирование у учащихся правил работы с пользователями сети, сформировать у учащихся навык проведения инструктажей для клиентов сетевой инфраструктуры;
- формирование у учащихся навыков обеспечения защиты сетевых устройств;
- обучение учащихся основам построения сетей уровня небольших офисов и филиалов;
- формирование у учащихся навыков администрирования

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план 1-го года обучения (стартовый уровень)

| № п/п | Название модуля, темы | Количество часов | | | Формы аттестации / контроля |
|---|--|------------------|-----------|-----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| Модуль 1. Введение | | 16 | 9 | 7 | |
| 1. | Вводное занятие | 1 | 1 | 0 | Беседа |
| 2. | Топология локальных сетей | 2 | 2 | 0 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 3. | Протоколы TCP/IP, IPX, NetBEUI | 4 | 0 | 4 | Беседа, устный опрос, презентация решения |
| 4. | Сетевые ресурсы | 3 | 3 | 0 | Беседа, презентация. решения |
| 5. | Маршрутизация в сетях | 5 | 3 | 2 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 6. | Контрольное тестирование по модулю | 1 | 0 | 1 | <i>Тест</i> |
| Модуль 2. Системы централизованного управления пользователями, веб-сервисы, конфигурирование отказоустойчивой сети | | 56 | 27 | 29 | |
| 7. | Локальная одноранговая сеть (рабочая группа) | 4 | 3 | 1 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 8. | Домен (управляемая рабочая группа) | 4 | 3 | 1 | Беседа, презентация решения |
| 9. | Удалённое управление | 4 | 3 | 1 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 10. | Доверительные отношения между | 5 | 3 | 2 | Беседа, решение лабораторной |

| | | | | | |
|---------------|---|-----------|-----------|-----------|--|
| | доменами | | | | работы |
| 11. | Терминал-сервер | 2 | 1 | 1 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 12. | Internet Information Server (IIS) | 2 | 0 | 2 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 13. | Подключение локальной сети к Internet | 2 | 0 | 2 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 14. | Настройка устройств Cisco | 7 | 5 | 2 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 15 | Сетевая безопасность | 7 | 4 | 3 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 16. | Способы построения защиты корпоративных сетей | 3 | 3 | 0 | Беседа, устный опрос |
| 17 | Тестирование, поиск и устранение неполадок | 3 | 2 | 1 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 18 | Контрольное тестирование по модулю | 1 | 0 | 1 | <i>Тест</i> |
| 19. | Проектная деятельность | 12 | 0 | 12 | Защита индивидуального/ группового проекта |
| ВСЕГО: | | 72 | 36 | 36 | |

**Учебно-тематический план 2-го года обучения
(базовый уровень)**

| № п/п | Название модуля, темы | Количество часов | | | Формы аттестации / контроля |
|---|------------------------------------|------------------|-----------|-----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| Модуль 3. Введение в расширенный курс «Системного администрирования» | | 30 | 14 | 16 | |
| 1. | Вводное занятие | 2 | 1 | 1 | Беседа |
| 2. | Современные сетевые технологий | 3 | 2 | 1 | Беседа, презентация решение лабораторной работы |
| 3. | Локальные и глобальные сети | 9 | 4 | 5 | Беседа, устный опрос, презентация решения лабораторной работы |
| 4. | Сеть как платформа | 6 | 3 | 3 | Беседа, презентация решения лабораторной работы |
| 5. | Постоянно меняющаяся сетевая среда | 8 | 4 | 4 | Беседа, презентация решения лабораторной работы |
| 6. | Контрольное тестирование по модулю | 2 | 0 | 2 | <i>Тест</i> |
| Модуль 4. Создание сети с использованием сетевого оборудования Cisco | | 114 | 55 | 59 | |
| 7. | Сетевая операционная система | 12 | 8 | 4 | Беседа, презентация решения лабораторной работы |
| 8. | Базовая настройка устройств | 6 | 4 | 2 | Беседа, решение лабораторной |

| | | | | | |
|-----|------------------------------------|------------|-----------|-----------|---|
| | | | | | работы |
| 9. | Схема адресов | 6 | 3 | 3 | Беседа, презентация решения лабораторной работы |
| 10. | Сетевые протоколы и коммуникации | 6 | 3 | 3 | Беседа, презентация решения лабораторной работы |
| 11. | Сетевой доступ | 4 | 4 | 0 | Беседа, презентация решения лабораторной работы |
| 12. | Ethernet | 6 | 4 | 2 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 13. | Сетевой уровень | 12 | 6 | 6 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 14. | IP-адресация | 16 | 8 | 8 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 15. | Разделение IP-сетей на подсети | 10 | 4 | 6 | Беседа, устный опрос |
| 16. | Транспортный уровень | 8 | 4 | 4 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 17. | Уровень приложений | 4 | 2 | 0 | Беседа, устный опрос |
| 18. | Создание небольшой сети | 14 | 7 | 7 | Беседа, решение лабораторной работы |
| 19. | Контрольное тестирование по модулю | 2 | 0 | 2 | <i>Тест</i> |
| 20. | Проектная деятельность | 12 | 0 | 12 | Защита индивидуального/ группового проекта |
| | Итого: | 144 | 69 | 75 | |

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана 1-го года обучения (стартовый уровень)

Модуль 1. Введение

Тема 1. Вводное занятие

1.1 Системы семейства Windows.

Теория: сведения о различных операционных системах семейства Windows. Обзор операционных систем семейства Windows. Принципы работы. Преимущества. Недостатки.

1.2 Базовые понятия локальной сети.

Теория: общие сведения о сетях; принципы построения сетей. Применение локальных сетей; компоненты для генерации локальной сети.

Тема 2. Топология локальных сетей

2.1 Физическая топология.

Теория: типы сетей. Звезда. Кольцо. Сетевые карточки, свичи, хабы, маршрутизаторы. Обзор сетевого оборудования. Топология сети.

2.2 Логическая топология.

Теория: необходимость оформления логической топологии. Инструменты для создания логической топологии. Условные знаки, используемые в Логической топологии

Практика: Создание Логической топологии своей домашней сети.

Тема 3. Протоколы TCP/IP, IPX, NetBEUI

3.1 Стек протоколов TCP/IP. Базовые понятия.

Теория: Статические IP-адреса. Маска подсети.

3.2 Определение и расчёт IPv4 адреса.

Теория: Преобразование двоичных чисел в десятичный формат. Части сети и части хоста. Маска подсети

Практика: Упражнения на расчет IPv4-адреса и маски подсети.

3.3 Определение IPv6 адреса.

Теория: IPv6 и IPv4 отличия в адресации. Проблема недостатка IP-адресов. Совместное использование протоколов IPv4 и IPv6. Правила записи IPv6-адреса.

Практика: Упражнение на сокращение IPv6-адреса. Упражнение на работу с префиксом IPv6-адреса.

3.4 Настройка интернет-подключения для дома и небольшого офиса.

Теория: Правила обжима кабеля, базовая конфигурация сетевых интерфейсов компьютера на базе ОС Windows.

Практика: Настройка сетевого окружения в ОС Windows. Обжим витой пары для соединения двух компьютеров и коммутатора. Настройка протокола TCP/IP. Настройка принадлежности компьютера к той или иной рабочей группе. Имя компьютера.

Тема 4. Сетевые ресурсы

4.1 Локальная компьютерная сеть.

Теория: Общие сетевые ресурсы. Разграничение прав доступа.

4.2 Удаленное подключение к оконечным устройствам.

Теория: Протоколы удаленного доступа. Принцип работы.

Практика: Обжим витой пары для соединения нескольких компьютеров. Настройка сетевого оборудования. Настройка протоколов удаленного доступа.

4.3 Топология “Клиент-сервер”

Теория: Топология “Клиент-сервер”. Принципы работы и построение такой сети.

Практика: Создание простейшей клиент-серверной сети

Тема 5. Маршрутизация в сетях

5.1 Ведение таблицы маршрутизации.

Теория: Создание таблиц. Как маршрутизаторы используют таблицы. Проблема выбора пути трафика.

Практика: Настройка основного шлюза.

5.2 Настройка статической маршрутизации.

Теория: Принцип работы статической маршрутизации.

Практика: Настройка статической маршрутизации на маршрутизаторе.

5.3 Настройка динамической маршрутизации.

Теория: Принцип работы динамической маршрутизации.

Практика: Настройка динамической маршрутизации на маршрутизаторе.

Тема 6. Контрольное тестирование по модулю

Практика: Тест. Анализ результатов.

Модуль 2. Системы централизованного управления пользователями, веб-сервисы, конфигурирование отказоустойчивой сети

Тема 7. Локальная одноранговая сеть (рабочая группа)

7.1 Взаимодействие типа «Клиент-клиент».

Теория: Клиент-серверная модель.

Практика: Настройка DHCP-сервера на ОС Windows.

7.2 Взаимодействие типа «Клиент-сервер».

Теория: Изучение основных команд: ipconfig, ping, tracert, nslookup. Изучение группы сетевых команд: net, net send, net time, net accounts, net use, net start, net stop.

Практика: Работа с командой строкой. Управление процессами из командной строки.

7.3 Преимущества и недостатки одноранговой сети.

Теория: Одноранговая сеть. Принцип работы. Преимущества и недостатки одноранговой сети.

Практика: Составить таблицу, где прописать преимущества и недостатки одноранговой сети. Предложить свои идеи по решению недостатков такой сети.

Тема 8. Домен (управляемая рабочая группа)

8.1 Основы доменного взаимодействия рабочих станций.

Теория: Что такое домен? Реализации «Управляемой Рабочей группы» на ОС

Windows и ОС Linux.

Практика: Составить недостатки и преимущества реализации «Управляемой Рабочей Группы» в различных ОС.

8.2 Служба каталогов Active Directory.

Теория: Определение. Назначение. Возможные способы установки. Необходимые требования.

Практика: Установка основного контроллера домена. Подготовка к установке.

8.3 Работа с Active Directory.

Теория: Структура. Работа с доменными пользователями.

Практика: Управление пользователями домена. Создание пользователей. Создание групп пользователей. Настройка параметров учётной записи пользователя домена.

Тема 9. Удалённое управление

9.1 Выбор и сравнение протоколов удалённого управления.

Теория: Протоколы удалённого подключения. Их отличия и принцип работы.

Практика: Изучение консоли. Подключение к удалённому компьютеру, настройка удалённого компьютера при помощи консоли. Подключение к удалённому рабочему столу.

9.2 Специфичные протоколы удалённого управления для разных систем

Теория: Особенности работы протоколов удалённого доступа.

Практика: Установка клиента RDP на старых операционных системах. Удалённый помощник. Вызов удалённого помощника.

9.3 Основы безопасности при удалённом управлении.

Теория: Проблемы безопасности протоколов удалённого управления. Методы защиты.

Практика: Настройка протокола удалённого доступа SSH.

Тема 10. Доверительные отношения между доменами

10.1 Цель формирования доверительных отношений.

Теория: Технология доверительного отношения между доменами.

Практика: Подготовка серверов к данной операции.

10.2 Типы доверительных отношений.

Теория: Типы доверительных отношений.

Практика: Создание доверительных отношений. Делегирование управления.

Создание пользователей в удалённом домене. Управление удалённым доменом.

10.3 Особенности репликации пользовательских прав и учётных записей между доменами.

Теория: Принцип работы репликации. Необходимость её использования в корпоративной сети.

Практика: Настройка репликации между двумя доменами.

Тема 11. Терминал-сервер

11.1 Основы протокола RDP

Теория: Принцип работы протокола RDP.

Практика: Настройка службы. Мониторинг подключений. Управление подключениями.

11.2 Использование RDS в организации.

Теория: Принцип работы системы RDS.

Практика: Настройка небольшой системы RDS на Windows Server 2019.

Тема 12. Internet Information Server (IIS)

12.1 Основы администрирования Web-серверов.

Практика: Установка и настройка службы. Коды ошибок. Создание новых web-узлов. Настройка безопасности web-узла, разграничение прав пользователей. Работа с кодами ошибочных запросов. Установка нескольких web-узлов на одном сервере. Настройка DNS на работу с различными web-узлами.

12.2 Расширенный функционал IIS.

Практика: Работа с удаленными сайтами. Настройка протокола https. Настройка аутентификации.

Тема 13. Подключение локальной сети к Internet

13.1 Технология трансляции сетевых адресов.

Практика: Настройка трансляции сетевых адресов. Настройка SNAT, DNAT,

PAT. Разбор отличий и преимуществ каждого способа трансляции сетевых адресов.

13.2 Основы защиты периметра сети.

Практика: Изучение различных устройств, технологий и решений в области обеспечения безопасности периметра сети.

Тема 14. Настройка устройств Cisco

14.1 Устройства Cisco для локальной сети.

Теория: Коммутаторы локальной сети и беспроводные устройства.

Практика: Углубленное изучение настроек коммутатора. Базовая настройка. Настройка магистральных каналов. Базы данных VLAN.

14.2 Устройства межсетевого взаимодействия.

Теория: Маршрутизаторы Cisco.

Практика: Углубленное изучение настроек маршрутизатора. Базовая настройка. Настройка подинтерфейсов. Настройка протоколов динамической маршрутизации.

14.3 Обзор Cisco iOS.

Теория: Углубленное изучение структуры команд Cisco iOS.

Практика: Структура команд iOS. Синтаксис. Компоненты справки. Горячие клавиши и клавиши быстрого вызова.

14.4 Использование команды Show.

Теория: Просмотр информации об устройстве.

Практика: Использование команды show Cisco iOS.

14.5 Настройка сети Cisco.

Теория: Настройка сети, включающая в себя маршрутизатор и коммутатор.
Практика: Практика настройки сети, включающая в себя маршрутизатор и коммутатор.

Тема 15. Сетевая безопасность

15.1 Хакеры и нарушители – кто это?

Теория: Кто такие киберпреступники?

Практика: Сформировать классификацию киберпреступников, разделить их на группы.

15.2 Методы атак.

Теория: Типы кибератак. Отказ в обслуживании. Прослушивание. Подмена Атака через посредника. Атаки нулевого дня. Клавиатурные шпионы. Атаки на приложения. Атаки на беспроводные устройства и мобильные устройства.

Практика: Атака на беспроводной маршрутизатор. Установка «Клавиатурного шпиона».

15.3 Методы защиты.

Теория: Системы разграничения доступа. Межсетевые экраны. Антивирусные программы.

Практика: Настройка системы, устойчивой к множеству типов атак.

15.4 Знакомство с брандмауэром.

Теория: Межсетевой экран Cisco ASA. Принципы работы Cisco ASA.

Практика: Базовая настройка меж сетевого экрана.

Тема 16. Способы построения защиты корпоративных сетей

16.1 Безопасность L2.

Теория: Анализ уязвимостей устройства на 2 уровне модели OSI. Уязвимости протоколов STP, ARP, VLAN.

Практика: Настройка системы защиты от атак, направленных на протоколы STP, ARP, VLAN.

16.2 Безопасность L3.

Теория: Анализ уязвимостей устройства на 3 уровне модели OSI. Уязвимости протоколов BGP, OSPF.

Практика: Настройка системы защиты от атак, направленных на протокол BGP, OSPF.

16.3 Безопасность L7.

Теория: Анализ уязвимостей устройства на 7 уровне модели OSI. Уязвимости протоколов HTTPS. Уязвимости веб-сайтов.

Практика: Настройка системы защиты от атак, направленных на сервера и сервисы.

Тема 17. Тестирование, поиск и устранение неполадок

17.1 Действия при возникновении неполадок.

Теория: Что такое поиск и устранение неполадок в сети? Сбор информации.

Методы поиска и устранения неполадок.

Практика: Выбор метода поиска и устранения неполадок.

17.2 Поиск и устранение неполадок в сетях.

Теория: Выявление проблем физического уровня. Служебные программы для поиска и устранения неполадок.

Практика: Использование команды PING и IPCONFIG для устранения неполадок.

Тема 18. Контрольное тестирование по модулю

Практика: Тест. Анализ результатов.

Тема 19. Проектная деятельность

Практика: Защита индивидуального/группового проекта.

19.1 Проект «Адреса IPv4 и сетевые подключения».

Практика: Понятие адресации IP. Маски подсети. Расчет IP-адресов. Классовая и VLSM-адресация. Конфигурация подсистемы IP на различных сетевых устройствах и ОС.

19.2 Проект «Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента».

Практика: Сравнение и выбор стандартов 802.11. Настройка беспроводной сети на частоте 2.4 и 5 ГГц. Безопасность беспроводной сети. Сравнение, выбор и настройка протоколов.

19.3 Проект «Создание сети, состоящей из коммутатора и маршрутизатора»

Практика: Физическая коммутация сетевых устройств и клиентов. Понимание работы Auto-MDIX на практике. Работа с протоколами канального уровня (Spanning tree protocol, CDP, LLDP). Безопасность канального уровня.

19.4 Проект «Поиск и устранение неполадок физического подключения»

Практика: Поиск базовых неисправностей в физическом проводном и беспроводном подключении. Изучение инструментов тестирования проводной физической сети. Изучение инструментов тестирования беспроводных сетей.

19.5 Проект «Управление организацией при помощи групповых политик»

Практика: Базовая настройка групповых политик. Политики для организационных подразделений верхнего и нижнего уровней. Фильтрация групповых политик на основе групп безопасности. Фильтрация групповых политик на основе WMI.

19.6 Проект «Создание корпоративной изолированной сети с ограниченным доступом в интернет»

Практика: Работа с мультивендорными сетями, и с разными ОС. Защита внутреннего и внешнего периметра сети. Изоляция клиентов во внутренней сети, настройка доступа в интернет при помощи Proxu-сервера, терминальных серверов, межсетевого экрана.

**Содержание учебно-тематического плана 2-го года обучения
(базовый уровень)**

Модуль 3. Введение в расширенный курс «Системного администрирования»

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Инструктаж по техники безопасности. Сети без границ, сети – как помощник в обучении, общении, работе. Сети различного размера,

клиенты и сервера, общие сведения о сетях; принципы построения сетей. Применение локальных сетей; компоненты для генерации локальной сети.
Практика: Повторение изученного материала. Выполнение лабораторной работы.

Тема 2. Современные сетевые технологии

2.1 Сети в нашей жизни.

Теория: Технологии прошлого и настоящего, современные тенденции в сетевых технологиях.

2.2 Изучение сетевых инструментов для совместной работы.

Теория: Знакомство с облачными технологиями, технологии виртуализации и настройка совместной удалённой работы.

Практика: демонстрация работы на облачных сервисах, работа с виртуализацией и установка программ для домашней работы.

Тема 3. Локальные и глобальные сети

3.1 Компоненты сети.

Теория: Обзор компонентов сети, оконечные устройства, промежуточные сетевые устройства, средства сетевого подключения, представления сети, топологические схемы, представление и функции компонентов сети.

Практика: построение собственной топологии сети.

3.2 Сети LAN и WAN.

Теория: Типы сетей, локальные сети, глобальные сети, сети Интернет, Интранет, Экстранет. Технологий подключения к Интернету.

Практика: Задание на определение типа сети.

3.3 Технологии доступа подключения к Интернету.

Теория: Интернет-подключение домашней сети, небольшого офиса. Способы подключения к сети.

Практика: Настройка роутера, подключение устройств к интернету и разбор основных протоколов подключения к сети.

3.4 Настройка интернет-подключения для дома и небольшого офиса.

Теория: Рабочие стандарты для подключения дома и небольшого офиса к сети.

Практика: Интернет-подключение для дома и офиса – отличия в настройке и особенности конфигурации устройств, в зависимости от условий развертывания.

Тема 4. Сеть как платформа

4.1 Конвергентные сети.

Теория: Традиционные обособленные сети, конвергентная сеть.

Практика: Изучение сервисов конвергентных сетей.

4.2 Отказоустойчивость и надежность сети.

Теория: Сетевая архитектура, отказоустойчивость, масштабируемость, качество обслуживания, безопасность.

Практика: Настройка отказоустойчивости в офисе с двумя провайдерами, резервирование каналов связи

4.3 Упражнение: Создание надежной сети.

Теория: Сетевая архитектура, отказоустойчивость, масштабируемость, качество обслуживания, безопасность.

Практика: Настройка отказоустойчивости на L2 уровне, L3 уровне. Отказоустойчивость на устройствах разных вендоров.

Тема 5. Постоянно меняющаяся сетевая среда

5.1 Тенденции развития сетей.

Теория: Новые тенденции, концепция BYOD, совместная работа через Интернет, Сетевые технологий для дома.

Практика: Терминология сетевой безопасности. Изучение вакансий в сфере информационных технологий и сетевых технологий.

5.2 Сетевые технологии для дома и офиса.

Теория: Технологические тенденции для сетей офисов и дома, организация сети по линии электропитания.

Практика: Изучение сети своего дома.

5.3 Сетевая архитектура.

Теория: Сетевая архитектура Cisco

Практика: Упражнение на создание надежной сети.

Тема 6. Контрольное тестирование по модулю

Практика: Тест. Анализ результатов.

Модуль 4. Создание сети с использованием сетевого оборудования Cisco

Тема 7. Сетевая операционная система

7.1 Операционная система Cisco iOS.

Теория: Назначение ОС, способы доступа, программы эмуляции терминала, навигация в операционной системе.

Практика: Получение доступа к устройствам.

7.2 Структура команд и режимы работы Cisco iOS.

Теория: Базовая структура команд iOS, синтаксис команд Cisco iOS, компоненты справки iOS.

Практика: Работа с командой строкой. Управление процессами из командной строки.

7.3 Горячие клавиши и клавиши быстрого вызова.

Теория: Горячие клавиши и клавиши быстрого вызова.

Тема 8. Базовая настройка устройств

8.1 Ограничение доступа к конфигурациям устройств.

Теория: Защита доступа устройств, настройка паролей, шифрование паролей, баннерные сообщения, инструмент проверки синтаксиса.

Практика: Настройка AAA модели на оборудовании компании Cisco.

8.2 Настройка начальных параметров коммутатора.

Теория: Сохранение файла текущей конфигурации, изменение текущей конфигурации, запись конфигурации в текстовый файл.

Практика: Настройка начальных параметров коммутатора.

Тема 9. Схема адресов

9.1 Настройка IP-адресации.

Теория: Протоколы, взаимодействие протоколов, сетевые протоколы.

Практика: Настройка IP-адреса на коммутаторе, роутере, компьютерах под управлением ОС Windows/Linux.

9.2 Создание простой сети.

Теория: Интерфейсы и порты, настройка IP-адресов.

Практика: Инструменты проверки синтаксиса, настройка виртуальных интерфейсов коммутатора, проверка синтаксиса, проверка адресации интерфейса.

9.3 Основы безопасности при удалённом управлении.

Теория: Протоколы удалённого доступа. Их недостатки и способы обезопасить удаленный доступ.

Практика: Настройка AAA-модели, работа с RADIUS и TACACS+.

Тема 10. Сетевые протоколы и коммуникации

10.1. Основы коммуникаций.

Теория: Установление правил, кодирование сообщение, инкапсуляция и деинкапсуляция, синхронизация сообщений и варианты доставки сообщения.

Практика: Анализ кадров на L2 уровне. Перехват кадров с помощью стороннего ПО.

10.2 Сетевые протоколы и стандарты.

Теория: Правила, регламентирующие способы обмена данными, сетевые протоколы, взаимодействие протоколов.

Практика: Сопоставление протоколов набора TCP/IP.

10.3 Передача данных в сети.

Теория: Сегментация сообщения, единица данных протокола.

Практика: Определение уровня PDU.

Тема 11. Сетевой доступ

11.1 Протоколы физического уровня.

Теория: Физический уровень, средства подключения физического уровня, стандарты физического уровня.

11.2 Протоколы канального уровня.

Теория: Канальный уровень, подуровни канального уровня, управление доступом к среде, предоставление доступа к среде, стандарты канального уровня.

Тема 12. Ethernet

12.1 Протоколы Ethernet.

Теория: Инкапсуляция Ethernet, подуровень MAC, развитие Ethernet, поля кадра Ethernet, поля кадра Ethernet, подуровни MAC и LLC, MAC-адреса.

12.2 Коммутаторы локальных сетей.

Практика: Таблица MAC-адресов, основная информация о коммутаторах, фильтрация кадров, получение информации о MAC-адресах, способы пересылки информации на коммутаторе.

12.3 Протокол разрешения адресов.

Теория: Протокол разрешения адресов ARP, функции ARP, ARP-запрос, ARP-ответ, таблицы ARP, проблемы ARP.

Тема 13. Сетевой уровень

13.1 Протоколы сетевого уровня.

Теория: Сетевой уровень, протоколы сетевого уровня, инкапсуляция протокола IP, характеристика протокола IP. Пакет IPv4, пакет IPv6.

13.2 Маршрутизация.

Теория: Решение о преадресации пакетов хостом, шлюз по умолчанию, использование шлюза по умолчанию, таблица маршрутизации узла. Таблица маршрутизации роутера, решение о преадресации маршрутизатором.

Практика: Определение элементов записи в таблице маршрутизации.

13.3 Маршрутизаторы.

Теория: Маршрутизатор – это вычислительная машина, ЦП и ОС маршрутизатора, интерфейсы LAN и WAN, подключение к роутеру, процесс загрузки ОС, физические характеристики роутера.

Практика: Изучение физических характеристик маршрутизатора.

13.4 Настройка маршрутизатора Cisco.

Практика: Базовая настройка маршрутизатора, настройка интерфейсов маршрутизатора, настройка шлюза по умолчанию.

Тема 14. IP-адресация

14.1 Сетевые IPv4-адреса.

Теория: Адреса IPv4, позиционная нотация, преобразование двоичных чисел в десятичный формат. Структура IPv4-адреса, маска подсети, типы адресов.

Практика: Расчет IP-адресации.

14.2 Сетевые IPv6-адреса.

Теория: Потребность в IPv6, представление IPv6-адресов. Длина префикса, типы IPv6 адресов, методы настройки IPv6 – SLAAC, EUI-64, DHCPv6, групповые IPv6-адреса.

Практика: Определение типов IPv6-адресов. Настройка IPv6-адресов на сетевых устройствах.

14.3 Разделение IP-сетей на подсети.

Теория: Сегментация сетей, разделение IPv4-сети на подсети, границы октетов, маска подсети, VLSM, работа с бесклассовой адресацией, преимущества и недостатки классовой адресации.

Практика: Практика по расчету IPv4-адресации.

14.4 Особенности проектирования IPv6-сетей.

Теория: Глобальный индивидуальный IPv6-адресов, разбиение на подсети с использованием идентификатора подсети, реализация схемы адресации на подсети в IPv6.

Практика: Создание сети IPv6 для проекта «Умный дом».

Тема 15. Разделение IP-сетей на подсети

15.1 Сегментация сети.

Теория: Домены широковещательной рассылки. Проблемы с крупными широковещательными доменами. Причины для разделения на подсети.

Практика: Создание двух, четырех подсетей. VLSM на практике.

15.2 Схема адресации.

Теория: Планирование адресации сети. Присвоение адресов устройствам.

Практика: Разработка и реализация схемы адресации VLSM.

15.3 Отработка комплексных практических навыков.

Практика: подготовить схему адресации IPv4 и IPv6, реализовать адресацию IPv4 и IPv6 и проверить сетевые подключения.

Тема 16. Транспортный уровень

16.1 Протоколы транспортного уровня.

Теория: Роль транспортного уровня, функции транспортного уровня, мультиплексирование сеансов связи, надежность транспортного уровня, TCP и UDP, Соответствующий протокол транспортного уровня для соответствующего приложения.

Практика: Сравнение характеристик TCP и UDP.

16.2 TCP и UDP.

Теория: Функции протокола TCP, заголовок протокола TCP, Функции протокола UDP, заголовок протокола UDP, отдельные сеансы связи, номера портов, группы номеров портов, обмен данными по протоколу TCP, обмен данными по протоколу UDP, приложения, использующие TCP, приложения, использующие UDP.

Практика: Наблюдение за процессом трехстороннего квитирования протокола TCP с помощью программы Wireshark. Изучение захваченных пакетов DNS и UDP с помощью программы Wireshark.

16.3 Обмен данными с использованием TCP и UDP.

Практика: Моделирование обмена данными с использованием TCP и UDP

Тема 17. Уровень приложений

17.1 Протоколы уровня приложений.

Теория: Уровень представления и сеансовый, протоколы уровня приложений, модель «клиент-сервер», общеизвестные протоколы и сервисы уровня приложений. Протоколы веб-трафика и электронной почты, сервисы IP-адресации, сервисы совместного доступа к файлам.

Практика: Настройка сервера FTP, IIS WebServer, Apache2.

17.2 Общеизвестные протоколы и сервисы уровня приложений.

Теория: Протоколы HTTPS и HTTP. Принцип работы SMTP, POP, IMAP.

Практика: Интернет и электронная почта.

Тема 18. Создание небольшой сети

18.1 Устройства в рамках небольшой сети.

Теория: Топологии сетей небольшого размера. Выбор устройств для небольшой сети. IP-адресация в рамках небольшой сети. Резервирование в небольшой сети.

Практика: Создание топологии своей будущей сети.

- 18.2 Приложение и протоколы в небольшой сети.
Теория: Распространенные приложения и протоколы. Приложения для передачи голоса и видео.
Практика: Настройка DHCP-сервера, настройка DNS-сервера на разных Windows и Linux.
- 18.3 Масштабирование до размеров крупной сети.
Теория: Расширение небольшой сети, анализ протоколов, использование сети сотрудниками.
Практика: Разработка планов для будущего масштабирования сети.
- 18.4 Обеспечение сетевой безопасности.
Теория: Угрозы безопасности и уязвимости. Сетевые атаки. Предотвращение сетевых атак.
Практика: Изучение угроз безопасности сети. Угрозы безопасности и уязвимости.
- 18.5 Основные рабочие характеристики сети.
Теория: Использование команды ping. Команды traceroute и show. Команда arp.
Практика: Интерпретация вывода команды ping, traceroute, show, arp.
- Тема 19. Контрольное тестирование по модулю**
Практика: Тест. Анализ результатов.
- 20. Проектная деятельность**
Практика: Защита индивидуального/группового проекта.
- 20.1 Проект «Обеспечение безопасности на канальном уровне».
Практика: Понятия о коммутаторах и канальном уровне. Уязвимости канального уровня, протоколы STP, защита от DDOS-атак на коммутаторы, DHCPspoofing.
- 20.2 Проект «Настройка беспроводных сетей и «бесшовной» сети».
Практика: Сравнение и выбор стандартов 802.11. Настройка беспроводной сети на частоте 2.4 и 5 ГГц. Безопасность беспроводной сети. Теория MESH-сетей.
- 20.3 Проект «Обеспечение безопасности на сетевом уровне».
Практика: Особенности реализации средств IPsec, Протокол управления криптоключами IKE, Защита передаваемых данных с помощью протоколов AH и ESP, Архитектура средств безопасности IPsec.
- 20.4 Проект «Настройка сети на основе открытого программного обеспечения».
Практика: Поиск открытого программного обеспечения для настройки сетей. Настройка сети офиса, пользуясь только ОС Linux. Преимущества и недостатки конфигурирования сети, используя компьютеры, в качестве сетевого оборудования под управлением ОС Linux.
- 20.5 Проект «Настройка сети на основе закрытого программного обеспечения».
Практика: Поиск закрытого программного обеспечения для настройки сетей. Настройка сети офиса, пользуясь только ОС Windows. Преимущества и недостатки конфигурирования сети, используя

компьютеры, в качестве сетевого оборудования под управлением ОС Windows

20.6 Проект «Создание систем автоматизации по развертыванию сети»

Практика: Работа с системами автоматизации, оркестрирования сетей – Ansible, Docker, Python и подключаемый модуль netmiko.

1.4. Планируемые результаты

Планируемые результаты 1-го года обучения:

Будут знать:

- базовые понятия, принципы построения локально-вычислительной сети;
- особенности различных операционных систем семейства Windows;
- основы сетевых протоколов, сетевых служб, средств мониторинга;

Будет уметь:

- работать с оборудованием, подключать компьютеры к сети, настраивать и оптимизировать сети, диагностировать и оптимизировать сети, диагностировать неполадки и восстанавливать системы;
- строить одноранговые сети и сети доменной структуры;
- владеть навыками администрирования.

В результате обучения 1 –го года по программе учащиеся приобретут такие личностные качества как:

- умение как ответственные отношения к учению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию;

- навыки универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умение производить логические операции);
- навыки развития опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- навыки формирования ценности здорового и безопасного образа жизни;
- умение в освоении технологий сетевого администрирования для решения реальных задач.

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы такие метапредметные компетенции как:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- умение определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- уметь рассказывать о проекте;
- навыки работы над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Планируемые результаты 2-го года обучения

По окончании 2 года обучения учащийся будет знать:

- базовые понятия, принципов построения локально вычислительной сети;
- особенности различных операционных систем семейства Windows;
- особенности основных сетевых протоколов, сетевых служб, средств мониторинга

Будет уметь:

- строить сети промышленного уровня, сети небольших офисов, подключение к глобальным сетям

В результате обучения по программе учащиеся приобретут такие личностные качества как:

- умение формировать ответственного отношения к учению, готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- навыки формирования универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умение производить логические операции);

- навыки развития опыта участия в социально значимых проектах, в повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- навыки формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- навыки формирования целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- навыки формирования ценности здорового и безопасного образа жизни;
- навыки освоения технологий сетевого администрирования для решения реальных задач.

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы такие метапредметные компетенции как:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- умение определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- умение рассказывать о проекте;
- навыки работы над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 72 недели

Количество учебных часов – 72ч. в первый год обучения и 144 часа во второй год обучения

Даты начала и окончания учебных периодов / этапов – Начало учебного года: 1 сентября. Окончание учебного года: - 31 мая.

2.2. Условия реализации программы

Основной тип занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи – характеристики предметной области, которую предстоит изучить. С этой целью педагог проводит демонстрацию презентации, а также результат работы. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения. Основные задания являются обязательными для выполнения всеми учащимися группы. Задания выполняются на компьютере с использованием образовательной платформы. При этом учащиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания. Количество таких заданий в работе может варьироваться. В ходе

обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний учащихся. Выполнение контрольных заданий способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

По типу организации взаимодействия педагогов с учащимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности учащихся;
- контролем соблюдения учащимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

1. Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству учащихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

- компьютеры и ноутбуки на каждого учащегося и преподавателя;
- проекционное оборудование (экраны) – 1 шт.;
- маркерная доска – 1 шт.;
- сетевая карта;
- звуковая карта;
- колонки;
- программное обеспечение для сетевого администрирования: VMware Workstation Pro, TeamViewer Premium, Office 365

3. Кадровое обеспечение: Программа реализуется учителем информатики. При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения по направлению «Системное администрирование».

2.3. Формы аттестации / контроля

1. Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных практических работ и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

| Баллы, набранные учащимися | Уровень освоения |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 0–50 баллов | Низкий |
| 51–75 баллов | Средний |
| 76–100 баллов | Высокий |

2. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

Групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество ИП, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой учащихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

2.4. Оценочные материалы

Модуль 1. Введение

Контрольное тестирование по модулю

Модуль 2. Системы централизованного управления пользователями, веб-сервисы, конфигурирование отказоустойчивой сети

Контрольное тестирование по модулю

Проектная деятельность

Итоговый продукт модулей 1, 2

Модуль 3. Введение в расширенный курс «Системного администрирования»

Контрольное тестирование по модулю

Модуль 4. Создание сети с использованием сетевого оборудования Cisco

Контрольное тестирование по модулю

Проектная деятельность

Итоговый продукт модулей 3, 4

2.5. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие *методы*:

1. объяснительно-иллюстративный;
2. метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
3. проектно-исследовательский;
4. наглядный:
 - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
 - использование технических средств;
 - просмотр кино- и телепрограмм;
5. практический:
 - практические задания;
 - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности учащихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы учащихся.

Форма обучения:

– **групповая** – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 5 человек, работа в которых регулируется педагогом;

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения учащимися образовательной программы, в соответствии с возрастом учащихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», деловая игра.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: группового обучения; коллективного взаимообучения; проблемного обучения; развивающего обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы: Пособия по каждой изучаемой теме (в виде списка команд и возможностей данной программы с пояснениями); упражнения по каждой изучаемой теме (в виде списка логически связанных действий с изучаемой программой, приводящих к какому-либо результату); материалы по терминологии ПО; инструкции по настройке оборудования; учебная и техническая литература.

2.6. Список литературы

Список литературы, использованной при написании программы:

Для учителя:

1. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – (6-ое изд.) - СПб.:Питер, 2020.- 1008с.: - ил.
2. Защита сетей. Подход на основе анализа данных / Майкл Коллинз, пер. с англ. А. В. Добровольская. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 308 с.:ил.

Для учеников:

1. Самоучитель системного администратора / А. М. Кенин, Д. Н. Колисниченко. — (5-е изд.), перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2019. — 608 с.: ил.
2. Администрирование сетей Cisco: освоение за месяц / Бен Пайпер, пер. с англ. М. А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 316 с.: ил.

Интернет-ресурсы:

1. Словарь рабочих терминов по предпрофильной подготовке [Электронный ресурс]. URL: http://www.do.tgl.ru/files/specialized_education/2347_3.pdf