

**Департамент образования и науки города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«Московский центр технологической модернизации образования»**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Моделирование защищенных компьютерных сетей»

Направленность: техническая

Уровень реализации программы: базовый

Возраст: 15-17 лет

Срок реализации: 1 год (72 часа)

Автор составитель:

Москва 2019г.

РЕЦЕНЗИЯ

на примерную дополнительную общеразвивающую программу

«Моделирование защищенных компьютерных сетей»

для обучающихся 15-17 лет.

Представленная на рецензию примерная дополнительная общеразвивающая программа актуальна и ориентирована на формирование современных компетенций в области электроники, информатики, дискретной математики, механики и электромеханики, развитию мировоззрения и системного мышления.

Основной целью примерной программы является обеспечение целостного компетентного представления о базовых способах защиты информации в компьютерных сетях.

В структуре рецензируемой примерной программы присутствуют: пояснительная записка, описание образовательной новизны программы, общая характеристика курса, описаны формы организации учебных занятий, учебно-тематическое планирование, описание содержания разделов, формы аттестации и оценочные материалы, организационно – педагогические условия реализации программы, перечень информационных ресурсов, примерные темы для итоговых работ, примеры тренировочных упражнений.

Описанные в примерной программе методические подходы, выбранное предметное содержание и материально-техническое оснащение соответствуют заявленным в примерной программе цели и задачам, а также возрастным особенностям обучающихся.

Таким образом, рецензируемая примерная дополнительная общеразвивающая программа «Моделирование защищенных компьютерных сетей» соответствует требованиям, предъявляемым к документам данного типа.

Рецензент



Проректор
образовательной деятельности
Еленева Юлия Яковлевна

Оглавление

1. Пояснительная записка.....	4
2. Новизна образовательной программы.....	5
3. Общая характеристика курса «Моделирование защищенных компьютерных сетей».....	6
3.1. Основные разделы программы.....	6
3.2. Формы организации учебных занятий	7
Содержание программы.....	13
4. Формы аттестации и оценочные материалы.....	18
5. Организационно – педагогические условия реализации программы.....	19
6. Список литературы.....	20
Примерные темы для итоговых работ.....	21
Примеры тренировочных упражнений	22

1. Пояснительная записка

Направленность программы – техническая.

Уровень программы – базовый.

Возраст обучающихся: от 15 лет до 17 лет.

Срок реализации программы: 1 год, 72 часа.

Актуальность программы определяется тем, что в любой профессиональной области сегодня требуется навыки владения основными знаниями по направлению «Информационная безопасность». Для практического освоения материала данной программы предлагается рассмотреть основные методики защиты информации на моделях компьютерных сетей. Полученные знания и умения можно будет легко применить в повседневной жизни.

Изучение основных принципов защиты информации невозможно без закрепления полученных теоретических знаний на практике. Для реализации данной программы рекомендуются компьютеры с предустановленной программой компьютерного моделирования компьютерных сетей, например, Cisco Packet Tracer. Получаемые навыки работы с данным программным обеспечением подходят для знакомства с различными современными технологиями защиты и организации компьютерных сетей и активно применяются в самых разных областях от настройки безопасности домашнего сетевого оборудования до проектирования систем защиты корпоративных сетей.

Знания и умения, приобретённые в результате освоения курса, помогут обучающимся при сдаче ЕГЭ по информатике и при участии в чемпионатах профессионального мастерства по направлениям «Сетевые технологии» и «Информационная безопасность».

В основу курса «**Моделирование защищенных компьютерных сетей**» заложены принципы практической направленности и когнитивного подхода в обучении. Курс рассчитан на 72 учебных часа и предназначен для учеников 10-го, 11-го классов, имеющих начальный уровень подготовки в области кодирования информации и сетевых технологий.

2. Новизна образовательной программы

Новизна курса «**Моделирование защищенных компьютерных сетей**» заключается в практической направленности курса, в развитии самостоятельности обучающихся и оптимизации средств и методов обучения.

Программа курса:

- имеет практическую направленность с ориентацией на реальные потребности, соответствующие возрасту учащихся;
- охватывает вопросы практического использования полученных знаний при решении задач из различных областей знаний;
- ориентирована на существующий парк вычислительной техники;
- допускает возможность варьирования в зависимости от уровня подготовки и интеллектуального уровня учащихся (как группового, так и индивидуального);
- предусматривает возможность индивидуальной работы с учащимися.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что учащиеся могут подготовиться к программно-технической деятельности с дальнейшим самоопределением и развитием в IT-области.

Цель: обеспечить целостное компетентное представление о базовых способах защиты информации в компьютерных сетях.

Задачи:

- закрепить и расширить знания учащихся по информационной безопасности и сетевым технологиям;
- привить навыки решения метапредметных задач по информационной безопасности;
- воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в команде, информационную и коммуникационную культуры;
- воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

Отличительные особенности программы: данная программа отличается от уже существующих тем, что в ней параллельно рассматриваются две широкие темы развивая учащихся по направлению теоретической подготовки по информационной безопасности и направлению проверки полученных знаний через решение практических задач по технологиям связи.

3. Общая характеристика курса «Моделирование защищенных компьютерных сетей»

3.1. Основные разделы программы

Раздел 1. Основы информационной безопасности

Теория информационной безопасности и методология защиты информации. Основы технической защиты информации. Социальная инженерия. Правовое, нормативное и методическое регулирование деятельности в области защиты информации. Методы шифрования. Криптографические методы защиты информации. Шифрование и криптография в информационной безопасности.

Раздел 2. Принципы работы компьютерной сети.

Локальные компьютерные сети, их назначение и области использования. Топология локальных сетей. Способы соединения компьютеров в сеть. Виды интерфейсов, кабелей и конвекторов. Монтаж и диагностика кабельных компьютерных сетей. Виды сетевого оборудования.

Протоколы передачи данных. Организация доступа к локальной сети. Система адресации и маршрутизации в сети Интернет. Структуры информационных ресурсов сети Интернет.

Раздел 3. Моделирование компьютерных сетей.

Программы и основные инструменты моделирования компьютерных сетей. Типовые схемы. Виды используемых моделей устройств. Настройка и организация сетевого взаимодействия моделей через стандартизированные интерфейсы и кабели. Применение технических средств сетевой защиты в модели компьютерной сети.

Раздел 4. Выполнение индивидуальной или совместной работы.

Каждый ученик или группа из двух - трех учащихся должны выполнить проект на заданную тему (или по выбору). Примерные темы проектов представлены в приложении 1. В ходе работы над проектом демонстрируется вся сумма знаний и практических навыков, полученных в ходе обучения.

Проектная работа разбивается на следующие этапы:

- проект на бумаге – полное описание; техническое задание на проект;
- компьютерная реализация проекта – выполняется учениками на нескольких занятиях; педагог контролирует процесс выполнения работы, отвечает на возникающие вопросы, **консультирует**.

Защита проектов. Зачётное занятие: защита индивидуальной или совместной работы. Выполненная работа демонстрируется всем обучающимся; автор (группа авторов) представляет проект в любой форме; группа обсуждает представленный проект; автор (авторы) отвечает на вопросы.

3.2. Формы организации учебных занятий

Форма и режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа в групповой форме, включают в себя 45 минут учебного времени и 15 мин обязательный перерыв.

Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый раздел охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри раздела разбивка по времени изучения производится учителем самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана.

Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Задания выполняются на компьютере с использованием интегрированной среды разработки. При этом ученики не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности тренировочные упражнения, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких упражнений в работе должно быть достаточно для получения устойчивых навыков.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний учащихся.

Выполнение тренировочных упражнений и тестирование способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

Формы проведения занятий

Разъяснение теоретического материала. Может проводиться в виде представления презентации или видеоурока, содержащего необходимый учебный материал. Презентация (видеоурок) может просматриваться совместно с помощью проектора или открываться как сетевой ресурс каждым учащимся на своем компьютере и просматриваться в удобном для него темпе (демонстрационный или наглядный метод).

Практическое освоение нового материала. Выполнение тренировочных упражнений на каждом занятии на компьютере под контролем педагога

Индивидуальная работа по закреплению пройденного материала. Индивидуальное задание выдается каждому учащемуся (возможен вариант работы в парах).

Индивидуальная работа с одаренными учащимися. Педагог дает индивидуальное задание повышенной сложности или помогает учащемуся поставить задачу и реализовать свой творческий замысел.

Тестирование. Выполняется с целью закрепления изученного материала.

Выполнение итогового проекта. Работа над проектом под руководством преподавателя.

Защита итоговой работы. Завершает изучение всего материала.

Формы и методы контроля:

- тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений (приложение 2);
- защита итогового проекта.

Характеристика учебного процесса:

- при изучении курса используются практические самостоятельные работы;
- курс обучения заканчивается выполнением и защитой индивидуальной или совместной итоговой работы.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Будут знать	Будут уметь	Форма подведения итогов
Правила по технике безопасности.	Соблюдать правила техники безопасности на занятиях	По окончании курса учащиеся создают индивидуально или в команде (не более 3 человек) итоговую работу, включающую в себя все ранее изученные методы защиты информации в компьютерных сетях.
Технологии построения простых и сложных моделей защищенных компьютерных сетей.	Использовать среду компьютерного моделирования для решения конкретной задачи	
Основные понятия информационной безопасности, принципы работы компьютерных сетей.	Моделировать компьютерные сети, оценивать функциональность конечных моделей.	
Базовые методы шифрования и криптографии	Применять базовые методы шифрования и криптографии для защиты компьютерных сетей, анализировать защиту модели компьютерных сетей в изученной системе моделирования, используя основные инструменты разработки, настройки и диагностики конечного продукта.	
Методы реализации различных по степени сложности задач по проектированию компьютерных сетей.	Реализовывать в изучаемой системе компьютерного моделирования различные по степени сложности методы защиты информации в компьютерных сетях.	

Для подведения итогов реализации программы предусмотрена аттестация в форме выполнения и защиты итоговой индивидуальной или совместной работы.

Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Всего	В том числе		Форма аттестации (контроля)
			Теория	Практика	
1	Раздел 1. Основы информационной безопасности.	18	10	8	
1.1	Общая информация. Термины и определения.	2	2	0	Тестирование
1.2	Теория информационной безопасности и методология защиты информации.	2	2	0	Тестирование
1.3	Основы технических и программных средств защиты информации.	4	2	2	Практическая работа
1.4	Социальная инженерия.	4	2	2	Практическая работа
1.5	Методы шифрования. Криптографические методы защиты информации.	6	2	4	Практическая работа
2	Раздел 2. Принципы работы компьютерной сети.	10	4	10	
2.1	Локальные вычислительные сети. Топология локальных сетей.	1	1	0	Тестирование
2.2	Сетевые протоколы передачи данных.	1	0	4	Практическая работа
2.3	Организация доступа к локальной сети.	2	1	1	Практическая работа
2.4	Система адресации и маршрутизации в сети Интернет.	2	1	1	Практическая работа
2.5	Монтаж и диагностика кабельных компьютерных сетей. Виды сетевого оборудования.	4	1	4	Практическая работа
3	Раздел 3. Моделирование компьютерных сетей.	30	7	23	
3.1	Программы моделирования компьютерных сетей.	2	1	1	Практическая работа
3.2	Основные инструменты разработки модели сети.	8	2	6	Практическая работа
3.3	Организация сетевого взаимодействия моделей через стандартизированные интерфейсы и кабели.	6	1	5	Практическая работа

3.4	Настройка готовых моделей сетевых устройств.	6	1	5	Практическая работа
3.5	Интеграция технических средств сетевой защиты в готовую модель компьютерной сети.	8	2	6	Практическая работа
4	Раздел 4. Выполнение индивидуального или совместного итогового проекта.	10	1	5	
5	Защита итогового проекта	4	-	4	Защита проекта
	Итого:	72	22	50	

Содержание программы

Раздел 1. Основы информационной безопасности.

Тема 1.1 Общая информация. Термины и определения.

Теория (2 ч.) Знакомство с учащимися. Уточнение расписания и режима занятий. Правила поведения и правила техники безопасности на занятиях. Понятие информации. Виды и примеры доступа к информации.

Тема 1.2. Теория информационной безопасности и методология защиты информации.

Теория (2 ч.) Задачи обеспечения информационной безопасности. Основные направления деятельности по защите информации. Объяснение основных методов защиты информации: препятствие, управления доступом, шифрование, регламентация, принуждение, побуждение. Принципы построения систем защиты информации.

Тема 1.3. Основы технических и программных средств защиты информации.

Теория (2 ч.) Определения понятия технической защиты информации. Аппаратные и физические технические средства защиты. Программные средства защиты информации. Системы идентификации пользователей для организации доступа к информации.

Практика (2 ч.) Установка и настройка программных средств защиты информации на компьютер. Настройка программ от несанкционированного доступа. Установка средств резервного копирования данных.

Тема 1.4. Социальная инженерия.

Теория (2 ч.) Определение социальной инженерии. Основные методы и техники. Понятие «фишинг». Открытые источники информации. Цифровые «следы» в сети интернет. Социальный инженер. Способы защиты от социальной инженерии. Классификация угроз.

Практика (2 ч.) Идентификация и анализ сетевых ресурсов на поиск недоброжелательных сервисов и платформ, использующих популярные техники социальной инженерии.

Тема 1.5. Методы шифрования. Криптографические методы защиты информации.

Теория (2 ч.) Изучение классических алгоритмов, методов и технологий шифрования данных. Основы криптографии. Методы криптографического анализа.

Практика (4 ч.) Решение задач с использованием классических алгоритмов шифрования и дешифрования информации различного рода.

Форма контроля по темам Раздела 1: тестирование.

Форма контроля подразумевает тестирование учащихся по вопросам пройденных тем.

Раздел 2. Принципы работы компьютерной сети.

Тема 2.1. Локальные вычислительные сети. Топология локальных сетей.

Теория (1 ч.) Принципы построения сети. Топологии локальных вычислительных сетей. Физическая топология сети передачи данных. Логическая топология сети передачи данных.

Тема 2.2. Сетевые протоколы передачи данных.

Практика (4 ч.) Решение задач с использованием правил адресации узлов в локальной сети. Решение задач формата ЕГЭ по теме «Организация компьютерных сетей. Адресация».

Тема 2.3. Организация доступа к локальной сети.

Теория (1 ч.) Маршрутизация сетей. Преобразование сетевых адресов. Администрирование сети. Контроль уровня доступа. Виртуальная частная сеть.

Практика (1 ч.) Решение задач с применением различных методов организации доступа к локальной сети.

Тема 2.4. Система адресации и маршрутизации в сети Интернет.

Теория (1 ч.) Уровни базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем. Стандартизированные протоколы для обмена данными при работе в сети интернет. Структуры и службы сети интернет.

Практика (4 ч.) Решение задач настройки сетевого оборудования для работы с различными службами сети интернет.

Тема 2.5. Монтаж и диагностика кабельных компьютерных сетей. Виды сетевого оборудования.

Теория (1 ч.) Сетевое оборудование. Классификация сетевых устройств. Сетевые интерфейсы. Типы сетевых подключений. Настройка сетевого оборудования.

Практика (1 ч.) Решение практических задач монтажа и диагностики кабельных компьютерных сетей.

Форма контроля по темам Раздела 2: практическая работа.

Форма контроля по разделу представляет собой выполнение практической работы по пройденным темам.

Раздел 3. Моделирование компьютерных сетей.

Тема 3.1 Программы моделирования компьютерных сетей.

Теория (1 ч.) Основные задачи компьютерного моделирования компьютерных сетей. Программы и функции моделирования компьютерных сетей.

Практика (1 ч.) Знакомство с программами моделирования компьютерных сетей. Применение основных инструментов, объектов и функций.

Тема 3.2. Основные инструменты разработки модели сети.

Теория (2 ч.) Инструменты разработки моделей компьютерных сетей. Модели объектов.

Практика (6 ч.) Решение практических задач с применением инструментов интегрированных в программу моделирования компьютерных сетей.

Тема 3.3. Организация сетевого взаимодействия моделей через стандартизированные интерфейсы и кабели.

Теория (1 ч.) Подключение моделей сетевых устройств в среде компьютерного моделирования. Выбор интерфейсов подключения моделей в зависимости от конфигурации оборудования.

Практика (5 ч.) Создание модели компьютерной сети с применением инструментов подключения стандартизированных интерфейсов и кабелей.

Тема 3.4. Настройка моделей сетевых устройств.

Теория (1 ч.) Настройка моделей рабочих станций. Детальная настройка моделей сетевых устройств для организации сетевого взаимодействия.

Практика (5 ч.) Создание модели компьютерной сети с применением детальной настройки сетевых параметров для организации сетевого взаимодействия.

Тема 3.5. Интеграция технических средств сетевой защиты в готовую модель компьютерной сети.

Теория (2 ч.) Принципы организации технических средств защиты в компьютерных сетях.

Практика (6 ч.) Создание модели компьютерной сети с применением технических средств защиты информации и использованием защищенных сетевых протоколов.

Форма контроля по темам раздела 3: практическая работа.

Форма контроля по разделу представляет собой выполнение практической работы по пройденным темам.

Раздел 4. Выполнение индивидуального или совместного итогового проекта.

Теория (1 ч.) Работа над итоговым проектом: выбор тематики проекта, разработка индивидуальных вариантов реализации проекта, знакомство с критериями оценивания.

Практика (5 ч.) Самостоятельная практическая работа над созданием итогового проекта. Отладка, обработка и оптимизация программных кодов.

Раздел 5. Защита итогового проекта.

Практика (4 ч.) Демонстрация учащимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.

4. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации:

- в течение занятий – экспресс-опросы учащихся в форме «вопрос-ответ», тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений (приложение 2);
- по окончании курса – выполнение итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, разработанную модель, ответов на вопросы преподавателя, обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения,
- законченность работы,
- соответствие выбранной тематике,
- использование при работе над проектом основных аспектов языка программирования, изученных в ходе обучения.

5. Организационно – педагогические условия реализации программы

Методы и приёмы обучения.

Для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются активные методы обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие в форме мозгового штурма;
- занятие в форме частично-поисковой деятельности.

В основу курса положен метод проектов, как наиболее подходящий для творческой деятельности в сфере информационных технологий.

Виды и методика конкретных занятий определяются содержательной нагрузкой.

Приёмы обучения: демонстрация практических действий, необходимая помощь в выполнении заданий.

Материально-техническое обеспечение.

Занятия проходят в проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и нормам возрастной физиологии (*парты, стулья, учительский стол и стул*).

Класс с рабочими местами учащихся и преподавателя, которые оборудованы компьютерами не менее 2 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 1.2 ГГц, диагональ мониторов не менее 12 дюймов, свободные 50 ГБ на накопителях, интернет не медленнее 1 Мбит/с.

Программное обеспечение.

- ОС — Windows/Linux/MacOS на усмотрение преподавателя.
- Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).
- Система компьютерного моделирования компьютерных сетей Cisco Packet Tracer.

Инструменты и расходные материалы. Коннекторы RJ-45, кабель «витая пара», сетевые розетки с интерфейсом RJ-45, канцелярские принадлежности, бумага, картриджи, и др. Кримпер для обжатия коннекторов RJ-45.

6. Список литературы

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2016
2. Уэнделл Одом. Официальное руководство по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1. М.: Вильямс, 2015 г.
3. Д. Бони. Руководство по Cisco IOS. Изд. Питер, Русская Редакция, 2014
4. А. Сергеев. Основы локальных компьютерных сетей. Учебное пособие.: Лань, 2016
5. Джеймс Ф. Куроуз, Кит В. Росс Компьютерные сети. Настольная книга системного администратора.: Эксмо, 2016

Литература, рекомендованная учащимся

1. Малюк А.А., Горбатов В.С., Королев В.И. и др. Введение в информационную безопасность.: Научно-техническое издательство «Горячая линия – Телеком», 2016
2. Зайцев А.П., Мещеряков Р.В., Шелупанов А.А. Технические средства и методы защиты информации.: Научно-техническое издательство «Горячая линия – Телеком», 2017

Ресурсы в Интернете

1. Cisco. Первый выпуск. Соединяем две сети.
<http://habrahabr.ru/blogs/cisconetworks/42986/>
2. Cisco. Второй выпуск. Используем Packet Tracer 5.0 для моделирования сети. Скринкаст. <http://habrahabr.ru/blogs/cisconetworks/43566>
3. Курс молодого бойца. Практический курс по Cisco Packet Tracer.
<https://habr.com/ru/post/252085/>
4. Официальный сайт программы CISCO Packet Tracer
<https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>

Примерные темы для итоговых работ

1. Установка, поддержка и настройка виртуальной среды.
 2. Развертывание и настройка VoIP для малых и средних предприятий.
 3. Определение и исправление неполадок оборудования и программного обеспечения.
 4. Установка и настройка Серверной ОС согласно требованиям заказчика.
 5. Развертывание и настройка одноранговых (пиринговых) и клиент-серверных сетей: установка и настройка сетевых адаптеров, соединение устройств локальной сети кабелями, установка и настройка сетевой операционной системы, установка и настройка необходимых сетевых протоколов и клиентской части сетевой операционной системы, установка и настройка прочих сетевых устройств и сетевых служб — электронной почты, средств противодействия спаму и антивирусов.
 6. Администрирование локальных и глобальных сетей, включая необходимую настройку оборудования, пользовательских учетных записей, ПО, обеспечение защиты информационной инфраструктуры предприятия
 7. Устранение неполадок в сети и мониторинг производительности сети
 8. Настройка динамической маршрутизации
 9. Разработка и развертывание сети
 10. Настройка взаимодействия между устройствами под управлением Windows, Linux и Cisco IOS
 11. Настройка коммутаторов, маршрутизаторов, межсетевых экранов и устройств беспроводной сети.
 12. Внедрение мер по защите сети, включая аутентификацию и учет.
- Интеграция серверов и служб в сети.

Примеры тренировочных упражнений

1. Смоделируйте многопользовательское соединение двух сессий на рабочей станции. Используя статическую маршрутизацию создайте в каждой сессии по две сети. Сеть должна состоять из рабочей станции (клиент) и сервера на котором установлен подключаемый сайт.
2. В малом офисе имеется два отдела с раздельными сетевыми структурами. В каждой сети имеется сервер, работающий со службами DHCP, DNS и HTTP на котором установлен сайт отдела. Компьютеры, установленные в отделе с DHCP серверов своих сетей, получают параметры IP адреса и шлюз. Компьютеры, подключаемые через интернет шлюз, находятся в отдельной сети в одном VLAN. Дополните схему сетевым оборудованием так, чтобы компьютеры, установленные в офисе, открывали сайты каждого отдела.
3. Создайте модель компьютерной сети по предложенной схеме. Настройте корпоративную сеть с использованием протокола RIP. Проверьте связь между компьютерами сети с помощью команд «ping» и «tracert» при отключении в сети маршрутизаторов.
4. Корпоративная сеть разбита на четыре подсети. Сеть состоит из: двух маршрутизаторов, четырёх коммутаторов (по одному в каждом отделе на подсеть) и по одному компьютеру в каждой сети. Рассчитайте параметры подсетей и задайте на компьютерах IP адрес, маску и шлюз в каждой отдельной подсети.
5. Корпоративная сеть разбита на четыре подсети. Сеть состоит из: двух маршрутизаторов, четырёх коммутаторов (по одному в каждом отделе на подсеть) и по одному компьютеру в каждой сети. Создайте произвольную топологию сети, соединив маршрутизаторы с подсетями в любом порядке. При этом соедините роутеры между собой произвольно – напрямую, через штатные коммутаторы подразделения или дополнительные коммутаторы.
6. Корпоративная сеть разбита на четыре подсети. Сеть состоит из: двух

маршрутизаторов, четырёх коммутаторов (по одному в каждом отделе на подсеть) и по одному компьютеру в каждой сети. Проверьте работоспособность корпоративной сети командой PING – все компьютеры должны быть доступны.