

Приложение 1 к РПД Инфокоммуникационные системы и сети
09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) – Программно-аппаратные комплексы
Форма обучения – очная
Год набора - 2020

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	Кафедра	Информатики и вычислительной техники
2	Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
3	Направленность (профиль)	Программно-аппаратные комплексы
4	Дисциплина (модуль)	Инфокоммуникационные системы и сети
5	Форма обучения	очная
6	Год набора	2020

1. Методические рекомендации

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа обучающегося предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и лабораторные занятия.

Каждый обучающийся перед началом занятий записывается преподавателем на электронный курс по данному предмету, к которому можно получить доступ через сеть Интернет. Курс поддерживается системой дистанционного обучения *moodle* (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда), к которой может получить доступ зарегистрированный пользователь через сеть Интернет. Адрес курса в системе *moodle* МАГУ: <http://moodle.arcticsu.ru/course/view.php?id=23>¹ – лекционная часть курса; <http://moodle.arcticsu.ru/course/view.php?id=21> – практическая часть курса.

В рамках данного курса в системе *moodle*, организовано:

- взаимодействие обучающихся между собой и с преподавателем: для чего используются форумы и чаты.
- передача знаний в электронном виде: с помощью файлов, архивов, веб-страниц, лекций.

¹ Для получения доступа к курсу необходима регистрация в системе и запись на курс.

- проверка знаний и обучение с помощью тестов и заданий: результаты работы обучающиеся могут отправлять в текстовом виде или в виде файлов.
- совместная учебная и исследовательская работа обучающихся по определенной теме: с помощью встроенных механизмов: семинаров, форумов и пр.
- журнал оценок: в котором учитывается успеваемость обучающихся по балльной системе.

Таким образом, самостоятельная работа обучающегося организуется через систему дистанционного обучения *moodle* МАГУ. Так же данная система используется преподавателем и в процессе проведения аудиторных занятий, для: проведения тестов, предоставления презентаций лекций и методических рекомендаций к выполнению лабораторных работ, учета успеваемости учащихся.

1.1. Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Электронные конспекты презентаций лекций доступны для просмотра и скачивания обучающимся в электронной образовательной среде *moodle* МАГУ на странице курса: «Инфокоммуникационные системы и сети».

1.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям (лабораторным /семинарам)

Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с его планом, отражающим содержание предложенной темы. Продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, и изучения рекомендованной обязательной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо проработать и внести в глоссарий.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении лабораторных заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине. На лабораторных занятиях обучающиеся совместно с преподавателем обсуждают выданные им задания, задают интересующие их вопросы и выполняют на компьютерах самостоятельно или в группах свои задания, используя программное обеспечение представленное в рабочей программе. Каждое выполненное задание обучающийся обязан оформить в виде отчета и защитить его. Методические рекомендации к лабораторным заданиям доступны для обучающегося в системе *moodle* МАГУ на сайте курса: «Инфокоммуникационные системы и сети».

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения обучающихся. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим обучающимся. В целях контроля подготовленности обучающихся и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем обучающиеся вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-

исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;

- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим обучающимся.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте филиала МАГУ.

1.5. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» в интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм:

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			Лекции	Практические занятия

1.	Канальный уровень в ЛВС.	Групповая дискуссия	-	2
2.	Сетевой уровень модели ВОС.	Групповая дискуссия	-	2
3.	Структуризация инфокоммуникационных сетей.	Групповая дискуссия	-	2
4.	Сбор и анализ сетевого трафика.	Групповая дискуссия	-	2
5.	Комплексный мониторинг сетевых устройств.	Групповая дискуссия	-	2
6.	Техническая безопасность ЛВС.	Групповая дискуссия	-	2
ИТОГО			12 часов	

2. Планы лабораторных занятий:

Лабораторная работа 1. Организация проводного сетевого сегмента.

План:

1. Организоваться в группу из 2-х человек для выполнения работы;
2. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;
3. Согласовать с преподавателем распределение обязанностей;
4. Получить у преподавателя (или быть готовыми выбрать самим, если преподаватель предложит) оборудование: коннекторы, обжимной инструмент, сегменты кабеля, коммутатор;
5. Выполнить обжим сегментов кабеля по прямой схеме с получением N (кол-во уточнить у преподавателя) патчкордов в результате;
6. Подключить 2 ПЭВМ (уточнить у преподавателя каких) патчкордами к коммутатору;
7. Промаркировать концы патчкордов;
8. Загрузить ОС Ubuntu и выполнить настройку сетевых интерфейсов подключенных ПЭВМ с фиксацией настроек в конфигурационных файлах ОС.
9. Адреса присвоить по следующей схеме: 1.1.номер_команды.номер_ПЭВМ (например, для команды обучающихся номер 2 и ПЭВМ номер 10 адрес будут 1.1.2.10);
10. Зафиксировать в отчете физическую схему подключения, с указанием использованных портов коммутатора, MAC адресов сетевых интерфейсов и IP и адресов хостов в отчете;
11. Выполнить тестирование подключения утилитой PING пакетами по 32 байта и 1000 байт, зафиксировать в отчете время отклика;
12. Выполнить тестирование скорости соединения между хостами, зафиксировать скорость в отчете.
13. Не отключая собранной установки пригласить преподавателя для демонстрации;
14. Защитить отчет у преподавателя.

Литература: [3, с. 47-67].

Вопросы к групповой дискуссии:

1. Принцип работы обжимного инструмента?
2. Какова максимальная длина сегмента кабеля в Ethernet на витой паре?
3. Чему присваивается MAC адрес?
4. Чему присваивается IP адрес?
5. Как «работает» ARP протокол?
6. Как запитать сетевое устройство по технологии PoE (Power over Ethernet)?
7. Чем кадр Ethernet отличается от IP-пакета?
8. Зачем в кадре Ethernet указывается контрольная сумма?

Задание для самостоятельной работы

1. Установить гостевую ОС Ubuntu на виртуальную ПЭВМ, созданную с помощью ПО VirtualBox, на домашней ПЭВМ.

2. Настроить сетевое подключение ПЭВМ с гостевой ОС к сети Интернет.

Лабораторная работа 2. Сетевой уровень модели ВОС. Соединение сетей с помощью маршрутизатора.

План:

1. Организоваться в команду из 2-х человек для выполнения работы. За каждым членом команды закрепляется одна ПЭВМ, за настройку которой он отвечает;
 2. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;
 3. Получить у преподавателя (или выбрать самим) оборудование: маршрутизатор, 2 патч-корда;
 4. Собрать сегмент: ПЭВМ ---- маршрутизатор ---- ПЭВМ.
 5. Определить систему IP адресации подключенных ПЭВМ, исходя из следующих условий:
 6. - команде выдается (большая) сеть класса С с идентификатором 2.2.номер_команды.0/24 (например для команды 7 – сеть 2.2.7.0/24);
 7. - каждую ПЭВМ, вверенную команде, следует поместить в отдельную подсеть (большой сети) + эта подсеть должна вмещать не менее 11 хостов;
 8. В отчет внести идентификаторы исходной и полученных подсетей, а также схему расчета.
 9. Каждый член команды загружает ОС Ubuntu и выполняет настройку сетевых интерфейсов вверенной ПЭВМ, исходя из определенной на предыдущем шаге, системе адресации;
 10. Далее один член команды присваивает дополнительный IP адрес сетевому интерфейсу своей ПЭВМ для соединения с ненастроенным маршрутизатором. Осуществляет подключение к нему и его настройку для обеспечения связи между подсетями из шага 5. После чего дополнительный адрес с ПЭВМ убирается;
 11. Каждый член команды проверяет сетевое соединение своей ПЭВМ с ПЭВМ из другой сети и маршрутизатором утилитой `ping`. Заносит в отчет время отклика;
 12. Каждый член команды на своей ПЭВМ определяет маршрут (шлюз) по умолчанию;
 13. Каждый член команды проверяет сетевое соединение своей ПЭВМ с ПЭВМ из другой сети и маршрутизатором утилитой `ping`. Заносит в отчет время отклика;
 14. Каждый член команды подключается к маршрутизатору и отражает в отчете его таблицу маршрутизации в виде набора строк (маршрутов) следующего вида:
назначение — шлюз_назначения — сетевой_интерфейс — метрика
- Например:
- ```
1.4.2.0/24 1.4.2.252 eth0 20;
```
15. Каждый член команды приводит в отчете таблицу маршрутизации своей ПЭВМ в виде набора строк (маршрутов) следующего вида:  
назначение — шлюз\_назначения — сетевой\_интерфейс — метрика
  16. Далее необходимо зафиксировать в отчете схему подключения, с указанием ip адресов хостов в том числе маршрутизатора (с масками конечно);
  17. Далее следует, не отключая собранной установки, пригласить преподавателя для демонстрации (быть готовым вводить использованные команды с нуля – т.е. без использования истории);
  18. Защитить отчет у преподавателя.

*Литература:* [4, с. 116-124].

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Зачем нужен маршрутизатор?
2. Что такое широковещательный трафик?

3. Зачем нужно локализовывать широковещательный трафик?
4. Как в общем можно большую IP сеть разбить на более мелкие подсети?
5. Чем маршрутизатор отличается от коммутатора?
6. Будут ли ПЭВМ пинговать друг друга если маршрутизатор в полученном сегменте заменить на коммутатор? Почему?

*Задание для самостоятельной работы*

1. Установить 2 гостевые ОС Ubuntu на виртуальные ПЭВМ, созданные с помощью ПО VirtualBox, на домашней ПЭВМ.
2. Разместить настроенные виртуальные машины в разных сетях и настроить сетевое подключение между ними.

Лабораторная работа 3. Структуризация инфокоммуникационных сетей. Организация виртуального сетевого сегмента с помощью VLAN.

*План:*

1. Выбрать необходимое для выполнения работы оборудование из представленного;
2. Собрать сегмент (рис. 1).

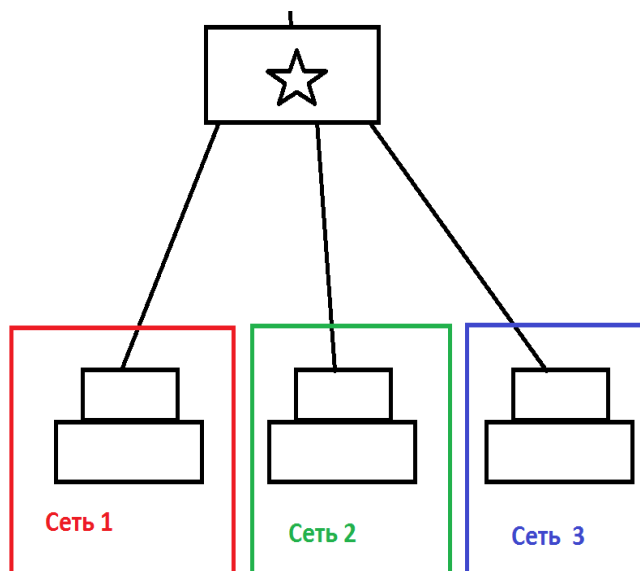


Рис. 1. Сегмент без маршрутизатора (звездой обозначен коммутатор).

3. Каждый член команды загружает ОС Ubuntu и выполняет настройку сетевых интерфейсов вверенной ПЭВМ.
4. Адреса всем ПЭВМ присвоить по следующей схеме:  
3.номер\_команды.номер\_сети.номер\_ПЭВМ маска 24 (255.255.255.0)  
Например, для ПЭВМ номер 12, сети 3 и команды 7 адрес будет таким:  
3.7.3.12/24;
5. Далее необходимо зафиксировать в отчете схему подключения, с указанием IP-адресов ПЭВМ;
6. Каждый член команды проверяет наличие (или отсутствие) сетевого соединения с соседней ПЭВМ с помощью утилиты ping. Заносит в отчет время отклика;
7. Далее команда производит сегментирование сетевого сегмента на коммутаторе, таким образом, чтобы ПЭВМ из различных сетей «попали» в отдельный VLAN;
8. Далее команда производит настройку порта коммутатора, в который будет подключаться маршрутизатор. Напомним, что данный порт должен быть членом тех VLAN, которые соответствуют IP-сетям, соединяемых маршрутизатором;

9. С учетом предыдущего шага команда производит настройку маршрутизатора. Это предполагает создание/настройку отдельного сетевого интерфейса для передачи трафика из/в отдельный VLAN;
10. Выполняется подключение маршрутизатора к настроенному порту коммутатора (рис. 2);

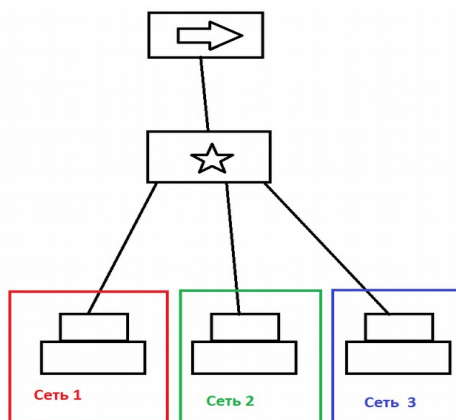


Рис. 2. Подключение маршрутизатора.

11. Каждый член команды настраивает на своей ПЭВМ маршрут по-умолчанию;
12. Каждый член команды проверяет сетевое соединение с соседней ПЭВМ с помощью утилиты ping. Заносит в отчет время отклика;
13. Каждый член команды отображает в отчете схему коммутатора, включающую принадлежность его портов к заданным VLANам;
14. Каждый член команды отображает в отчете физическую схему соединений с указанием ip- адресации;
15. Команда демонстрирует работоспособность установки преподавателю.

*Литература:* [3, с. 86-129].

#### *Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Куда указывает маршрут по-умолчанию на хостах в сегментах?
2. Что такое ICMP и зачем оно нужно?
3. Что будет если порт коммутатора добавит нетэтированным в 0-й VLAN и 77-й?
4. Чем отличается этэтированный порт от нетэтированного в рамках технологии VLAN?
5. Что такое PVID и для чего оно нужно?
6. Откуда коммутатор «узнает», что кадр адресован в некоторый VLAN?
7. Имеется ПЭВМ, подключенная к порту коммутатора, входящему в VLAN 45 как нетэтированный – соединение есть. Пропадет ли соединение, если эту ПЭВМ подключить к данному порту через простой коммутатор?

#### *Задание для самостоятельной работы*

1. Настроить VLAN-интерфейс на гостевой ОС Ubuntu на домашней ПЭВМ.

Лабораторная работа 4. Использование сетевого анализатора (сниффера) для анализа трафика локальной вычислительной сети.

#### *План:*

1. Организоваться в команду из 2-х человек для выполнения работы;
2. Получить у преподавателя задание по генерации-захвата трафика, занести его в отчет;
3. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;

4. Получить у преподавателя оборудование: 1 маршрутизатор/коммутатор (должна быть функция port mirroring). Модель оборудования может выдаваться преподавателем без учета пожеланий обучающегося.
5. Выполнить сброс настроек полученного коммутатора/маршрутизатора (далее К-М).
6. Если работа выполняется на одной ПЭВМ, то сегмент собирается согласно пункту 7, иначе (если на двух) — согласно пункту 8.
7. Следует узнать IP адрес, установленный на сет. интерфейсе ПЭВМ, подключенной к корпоративной сети(далее КС). Собрать сегмент (рис. 3). Роль хоста-клиент будет играть виртуальная машина (ВМ), в хоста-слушателя реальная ПЭВМ. Следует подключить патчком сетевой интерфейс ВМ (обычно невстроенный) к К-М. Отключить КС от реальной ПЭВМ, и ее освободившийся интерфейс (обычно встроенный) подключить к К-М. КС следует также подключить к коммутатору.
8. Собрать сегмент (рис. 2). Хост-клиент должен быть подключен к К-М сетевым интерфейсом, настроенным для соединения с корпоративной сетью (КС). Обычно это встроенный интерфейс. Патчкорд, соединяющий с КС, в свою очередь должен быть подключен к К-М. Хост-слушатель подключается к К-М своим дополнительным интерфейсом (обычно это невстроенный интерфейс).

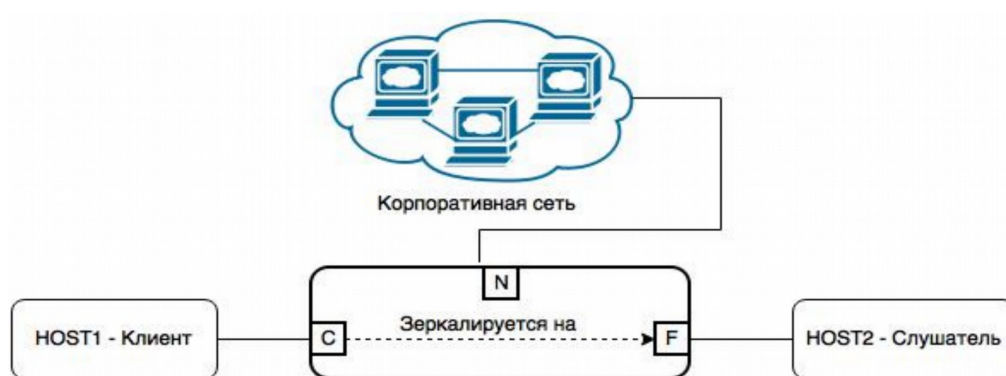


Рис. 3. Сегмент с прослушиваемым хостом.

9. Внимание: перед подключением рекомендуется временно отключить от К-М от корпоративной сети, после настройки — возобновить подключение;
10. С хоста-слушателя осуществляется подключение к К-М для настройки зеркалирования входящего и исходящего трафика порта С на порт F. Подключение осуществляется без установления дополнительного ip адреса (он уже присвоен) хоста. Подключение осуществляется с помощью ПО putty.
11. На хосте-слушателе настроить и запустить анализатор трафика. В отчете отметить используемый фильтр захвата (Capture filter);
12. На хосте-клиента запустить имитацию трафика. В отчете отметить способ имитации и указать ip адрес назначения, порт и прикладной протокол, соответствующие генерируемому трафику;
13. На хосте-слушателе проанализировать захваченные пакеты, убедиться, что Вы можете объяснить порядок их следования, смысл типовых полей заголовка, иерархию заголовков в пакете;
14. В отчете отметить число захваченных пакетов и соответствующие им прикладные протоколы (если таковых нет, то сетевые и транспортные);
15. На хосте-слушателе сохранить захваченные пакеты в файл формата \*.pcap на рабочий стол;
16. Далее следует, не отключая собранной установки, пригласить преподавателя для демонстрации и дачи ответа на вопросы по поводу захваченного трафика;
17. Защитить отчет у преподавателя.

*Литература:* [4, с. 135-141].

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Каким образом сетевая плата конкретной ПЭВМ в локальной сети распознает кому адресован пакет?
2. Какие методы применяют с целью исключения возможности перехвата сообщений снифферами?
3. Что такое ARP спуффинг? В чем заключается принцип его работы?
4. Каковы способы борьбы с ARP спуффингом?

*Задание для самостоятельной работы*

1. Установить ПО Wireshark на домашней ПЭВМ.
2. Осуществить захват DNS-пакетов, источником которых является домашняя ПЭВМ.

Лабораторная работа 5. Настройка программного средства мониторинга для сбора информации о сетевых устройствах.

*План:*

1. Организоваться в команду из 2-х человек для выполнения работы;
2. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;
3. Получить у преподавателя оборудование: 1 маршрутизатор/коммутатор (должна быть поддержка протокола SNMP). Модель оборудования может выдаваться преподавателем без учета пожеланий обучающегося.
4. Выполнить сброс настроек полученного коммутатора/маршрутизатора (далее К-М).
5. Собрать сегмент (рис. 4).

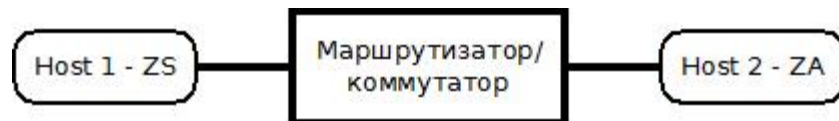


Рис. 4. Сегмент сети.

6. На хостах 1 и 2 (далее ZS и ZA, соответственно) загружается ОС Ubuntu и осуществляется настройка сетевых интерфейсов. IP адреса присваиваются по следующей схеме: 6.6.[номер\_команды].[номер\_ПЭВМ] маска 16.
7. Например, если номер команды = 33, а номер ПЭВМ = 88, то адрес будет таким 6.6.33.88/16.
8. Настройка интерфейсов должна быть сохранена в файлах конфигурации.
9. На хосте ZS устанавливается доп. временный адрес и осуществляется подключение к К-М и добавление/изменение его IP адреса по-умолчанию на IP адрес: 6.6.[номер\_команды].250 маска 16.  
Например, 6.6.33.250/16.
10. На хосте ZS доп. ip адрес убирается. Обязательно проверяется доступность с хоста ZS хостов ZA и К-М по присвоенным им ip-адресам;
11. Смеха сегмента + ip адресация заносится в отчет.
12. Следующие два шага (для экономии времени) можно выполнять параллельно:
13. Далее производится подключение и настройка на К-М SNMP-клиента. При настройке SNMP должны быть указаны (Для ZYXEL keenetic lite данный шаг пропускается):
14. Название SNMP-комьюнити: stud[номер\_команды] – (например, stud33)
15. Режим доступа: чтение (read access) Комьюнити заноситься в отчет.
16. Далее производится настройка zabbix-agent на хосте ZA для его связи с zabbix-сервером, запущенном на хосте ZS.

17. После настройки клиентов (на хостах ZA и K-M) осуществляется настройка zabbix-сервера на хосте ZS. Для этого выполняется запуск браузера и переход в нем по адресу: [http://\[IP-адрес-хоста-ZS\]/zabbix](http://[IP-адрес-хоста-ZS]/zabbix)

18. Далее при добавлении в заббикс-сервер хоста ZA должны быть выполнены условия:

Имя хоста: host-[номер\_команды]

Группа (хост должен быть только в этой группе): user-hosts-[номер\_команды]

Шаблон: Template\_Linux

19. Далее при добавлении в заббикс-сервер K-M должны быть выполнены условия:

Имя хоста: (router - если маршрутизатор/switch - если коммутатор) -[номер\_команды]

Группа (хост должен быть только в этой группе): net-devices-[номер\_команды]

Шаблон: Template\_SNMPv2\_Device, Template\_Standalone.

Примечание1: Для ZYXEL keenetic lite только Template\_Standalone.

Примечание2: Для DLINK используйте шаблон для протокола SNMP версии 1 Template\_SNMPv1\_Device.

20. Параметры внесенных хостов заносим в отчет;

21. Создаем 1 график для (по выбору преподавателя):

для хоста ZA для следующих элементов данных:

- Processor load
- Free disk space on /
- Free memory
- Incoming traffic on interface eth0
- Outgoing traffic on interface eth0
- для K-M для следующих элементов данных :
- IfOutOctets[X]
- IfInOctets[X]
- для K-M (zyxel lite) для следующих элементов данных :
- ICMP ping

22. В отчете отразить среднее значение параметра по графику. Далее следует, не отключая собранной установки, пригласить преподавателя для демонстрации и защиты отчета.

23. Далее следует запустить скрипт очистки (/etc/zabbix/clean\_zabbix.sh) — если это сделано не будет, то будет наложен штраф — 10 баллов.

*Литература:* [3, с. 404-408].

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Каковы плюсы использования заббикс-агента перед SNMP для мониторинга хоста?
2. Через какой порт работает сервер SNMP?
3. На каком уровне модели ВОС действует SNMP?
4. Какой протокол транспортного уровня использует SNMP?
5. Какая польза от использования MIB при мониторинге через SNMP?
6. Чем заббикс-хост отличается от заббикс-шаблона?
7. Можно ли через SNMP управлять устройством, а не только читать его параметры?
8. Какая связь в системе заббикс между хостом, элементом, триггером и событием?

*Задание для самостоятельной работы*

1. Установить ПО Zabbix на гостевой ОС Ubuntu, развернутой в виртуальном окружении на домашней ПЭВМ.
2. Установить Zabbix-агента на основной ОС на домашней ПЭВМ.

3. Осуществить подключение и сбор статистики с установленного агента с помощью zabbix-сервера.

### Лабораторная работа 6. Программные средства обеспечения технической безопасности ЛВС.

#### *План:*

1. Узнать у преподавателя о том, выполнять ли работу в команде или персонально.
2. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;
3. Получить у преподавателя оборудование (при необходимости). Модель оборудования может выдаваться преподавателем без учета пожеланий обучающегося.
4. Выполнить сброс настроек полученного коммутатора/маршрутизатора (далее **К-М**).
5. В случае:
  - а) командного выполнения - собрать сегмент (рис. 5);



Рис. 5. Сегмент сети.

б) персонального выполнения — пропустить этот шаг. Роль хоста 1 будет играть виртуальная машина (ВМ) с ОС Ubuntu, роль 2-го хоста реальная ПЭВМ, на которой запущена (ВМ).

6. На хостах 1 и 2 (в случае персонального выполнения только на 1-ом хосте, на 2-м хосте будет уже задан ip-адрес вида 7.7.xxx.xxx/16) загружается ОС Ubuntu и осуществляется настройка сетевых интерфейсов. IP адреса присваиваются по следующей схеме: 7.7.[номер\_команды].[номер\_ПЭВМ] маска 16.

Например, если номер команды = 33, а номер ПЭВМ = 88, то адрес будет таким 7.7.33.88/16.

Настройка интерфейсов должна быть сохранена в файлах конфигурации.

7. Обязательно проверяется доступность наличие связи между хостами по присвоенным им ip-адресам;

8. Смеха сегмента + ip адресация вносится в отчет.

9. Провести сканирование портов 1 хоста, запустив сканер со 2-го хоста. Опции сканирования подобрать самостоятельно таким образом, чтобы получить наибольшую информацию о хосте 1 (минимум — список номеров открытых портов). Результаты сканирования должны быть сохранены в файлы в папке (Ubuntu – папка /home/user/nmap, Windows – папка D:\working\nmap )

Опции сканирования + их описание, а также полученные данные о хосте 1 занести в отчет.

10. Настроить порядок фильтрации на 2м хосте в соответствии с одним из следующих сценариев его использования (по выбору преподавателя):

- хост 2 это публичный FTP сервер;
- хост 2 это сервер мониторинга Zabbix для корпоративной сети 7.7.0.0/16;
- хост 2 это Proxy HTTP и DNS Сервер для корпоративной сети 7.7.0.0/16;
- хост 2 это сервер БД MYSQL для корпоративной сети 7.7.0.0/16;
- хост 2 это сервер печати для корпоративной сети 7.7.0.0/16;
- на хосте 2 расположен публичный сайт компании;
- хост 2 маршрутизатор, соединяющий внутреннюю сеть компании 7.7.0.0/16 с внешней;
- хост 2 это DNS Сервер для корпоративной сети 7.7.0.0/16.

11. Название сценария, а также используемые правила с комментариями занести в отчет.
  12. Провести сканирование хоста 2, отражающее действие назначенных правил. Результаты сохранить в файл — result.txt.
  13. В отчете отметить какие порты были закрыты по сравнению с предыдущим сканированием.
  14. Пригласить преподавателя для защиты отчета.
  15. Далее следует запустить скрипт очистки (/etc/iptables/clean.sh) — если это сделано не будет, то будет наложен штраф — 10 баллов.
- Литература:* [4, с. 148-154].

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Чем отличаются NULL, Xmas сканирование?
2. Почему сканирование SYN считается наиболее быстрым?
3. Как при сканировании определяется версия сервиса, запущенного на порту?
4. Какое сканирование и почему происходит дольше TCP или UDP портов?
5. Чем отличается statefull от stateless брандмауэра?
6. Для чего нужна функция трансляции (nat-ирования) адресов на брандмауэре?
7. Для чего используется функции Port Forwarding на брандмауэре?

*Задание для самостоятельной работы*

1. Установить ПО IPtables на гостевой ОС Ubuntu, развернутой в виртуальном окружении на домашней ПЭВМ.
2. Осуществить настройку подсчета пакетов ICMP, пришедших с основной ОС.
3. Убедиться в правильной работе настроенного счетчика пакетов путем инициации отправки пакетов и проверке их учета в журнальном файле (log-файле) на гостевой ОС.