

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«21» 03

2026 г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сетевые технологии

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность(профиль) «Математические и информационные системы и технологии в астрономии»

Форма обучения: очная

Срок освоения ОП 4 года

Институт Цифровых технологий

Кафедра разработчик РПД Математика

Выпускающая кафедра Астрофизика

Начальник
учебно-методического управления

Семенова Л. У.

Директор института ЦТ

Кумратова А. М.

И. О. заведующего выпускающей кафедрой

Валявин Г. Г.

г. Черкесск, 2026 г

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Планируемые результаты обучения по дисциплине	6
4	Структура и содержание дисциплины	7
	4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	7
	4.2. Содержание дисциплины	8
	4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	8
	4.2.2. Лекционный курс	9
	4.2.3. Лабораторный практикум	12
	4.3. Самостоятельная работа обучающегося	14
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6	Образовательные технологии	18
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
	7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	19
	7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	20
	7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	20
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
	8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	21
	8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:	22
	8.3. Требования к специализированному оборудованию	22
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	23
	Приложение 1. Фонд оценочных средств	24

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: дать обучающимся систематизированные сведения о принципах построения, проектирования локальных сетей и их функционирование.

Целью курса является обучение основам построения и функционирования вычислительных сетей (ВС) и телекоммуникационных систем (ТКС). На материале этой дисциплины базируются практически все дисциплины, связанные с применением технологий вычислительных сетей. В результате изучения дисциплины обучающийся должны усвоить следующие понятия и определения: классификация информационно-вычислительных сетей, способы коммутации, взаимодействие программного и аппаратного обеспечения сетей, протоколы и интерфейсы, эталонная модель взаимосвязи открытых систем, аналоговые и цифровые каналы передачи данных, модемы, базовые технологии локальных сетей, глобальные сети, технологии современных телекоммуникаций.

Задачи дисциплины:

- получение практических навыков работы вычислительных сетей;
- ознакомление с принципами системного программирования сетей
- получение базовых навыков для проектирования сетей;
- изучение типов сетей;
- изучение протоколов, лежащие в основе сетевых технологий;
- изучение конфигураций аппаратных устройств сети.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Сетевые технологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Основы информатики Архитектура ЭВМ	Проект 3 курса

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-2	Способен применять современные информационные и коммуникационные сервисы и программные комплексы в различных сферах деятельности	ПК-2.1 Работает с современными информационными и коммуникационными сервисами при создании программных комплексов ПК-2.2 Знает основные этапы и их содержание при установке и настройке операционных систем и сетевых устройств, при создании программных комплексов ПК-2.3 Способен программировать на современных прикладных платформах, настраивать и тестировать создаваемые программные комплексы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры*
		4
		Часов
1	2	3
Аудиторная контактная работа (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР), в том числе часы ПП	36	36
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:	1,5	1,5
Индивидуальные и групповые консультации	2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)	52	52
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>	10	10
<i>Подготовка к текущему контролю</i>	10	10
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>	10	10
<i>Самоподготовка</i>	10	10
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	ЗаО
	Прием зачета, час	0,5
Итого: общая трудоемкость	Часов	108
	зачетных единиц	3

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 4							
1.	Раздел 1. Введение в сетевые технологии и основы Packet Tracer	4	4	-	10	18	Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам
2.	Раздел 2. Канальный уровень (L2) и технологии локальных сетей (LAN)	4	8	-	10	22	Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам
3.	Раздел 3. Сетевой уровень (L3) и маршрутизация. Транспортный уровень (L4) и базовые сетевые службы	4	14	-	13	31	Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, тестирование
4.	Раздел 4. Беспроводные сети (Wi-Fi) и базовые технологии WAN	4	6		6	16	Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, тестирование
5.	Раздел 5. Безопасность и управление сетями	2	4	-	13	19	Коллоквиум, контрольные вопросы, индивидуальные задания к лабораторным работам, тестирование
6.	Контактная внеаудиторная работа					1,5	индивидуальные и групповые консультации
7.	Промежуточная аттестация					0,5	Зачет с оценкой

Итого часов в 4 семестре:	18	36		52	108	
Всего:	18	36		52	108	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 4				
1.	Раздел 1. Введение в сетевые технологии и основы Packet Tracer	Тема. Современные сетевые технологии	Сети, типы сетей. Вычислительная сеть. Локальная и глобальная вычислительная сети. Компоненты сети, промежуточные сетевые устройства, облачные вычисления. Базовые сетевые топологии (звезда, кольцо, шина, mesh). Модели взаимодействия: OSI 7 и TCP/IP (сравнение). Обзор сетевого оборудования (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, точки доступа). Знакомство с Cisco Packet Tracer: интерфейс, палитра устройств, режимы работы (режим реального времени/симуляции).	4
2.	Раздел 2. Канальный уровень (L2) и технологии локальных сетей (LAN)	Тема. Канальный уровень. Стандарты канального уровня. Физические и логические топологии	Принципы работы коммутатора. MAC-адресация, таблица MAC-адресов. Технология Ethernet (802.3). Виды кабелей (витая пара: UTP, STP; обжим коннекторов по стандартам T568A/B). VLAN (Virtual LAN): концепция, преимущества, тегирование (802.1Q). Базовая настройка устройств в Cisco.	4

3.	Раздел 3. Сетевой уровень (L3) и маршрутизация. Транспортный уровень (L4) и базовые сетевые службы	Тема. Сетевое окружение. Протоколы сети. Базовые сетевые службы	Принципы работы маршрутизатора. IP-адресация (IPv4): структура, маска сети, классы, CIDR. Основные понятия: шлюз по умолчанию, ARP-протокол. Статическая маршрутизация. Конфигурация статических маршрутов. Динамическая маршрутизация. Обзор протоколов (RIP, OSPF, EIGRP). Протоколы TCP и UDP: сравнение, области применения. Базовые службы: DNS, HTTP/HTTPS, FTP, Telnet/SSH. Использование режима симуляции для захвата и анализа пакетов.	4
4.	Раздел 4. Беспроводные сети (Wi-Fi) и базовые технологии WAN	Тема. Беспроводные сети	. Стандарты беспроводной связи (IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax). Компоненты: точки доступа (AP), беспроводные контроллеры (WLC). Основы безопасности Wi-Fi (WPA2/WPA3). Обзор технологий для глобальных сетей (WAN): PPP, VPN.	4
5.	Раздел 5. Безопасность и управление сетями	Тема. Безопасность сетей	Основные угрозы сетевой безопасности. Контроль доступа: списки контроля доступа (ACL). Удаленный доступ: Telnet vs SSH. Базовые принципы сетевого администрирования и мониторинга. Настройка стандартного списка ACL (Standard ACL) для фильтрации трафика. Настройка SSH-доступа к маршрутизатору (включение, создание пользователей).	2
Итого часов в 4 семестре:				18

Всего:	18
---------------	-----------

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 4				
1.	Раздел 1. Введение в сетевые технологии и основы Packet Tracer	Лабораторная работа №1	Тема. Создание базовой локальной сети (LAN)» в Cisco Packet Tracer	4
2.	Раздел 2. Канальный уровень (L2) и технологии локальных сетей (LAN)	Лабораторная работа № 2	Тема: Анализ сетевого трафика в режиме симуляции в Cisco Packet Tracer	8
3.	Раздел 3. Сетевой уровень (L3) и маршрутизация. Транспортный уровень (L4) и базовые сетевые службы	Лабораторная работа №3.	Тема. Настройка основных сетевых сервисов DHCP, DNS, HTTP	2
		Лабораторная работа № 4.	Тема. Основы работы с интерфейсом командной строки (CLI) в Cisco Packet Tracer	2
		Лабораторная работа №5	Тема. Настройка статической маршрутизации в Cisco Packet Tracer	4
		Лабораторная работа № 6	Тема. Настройка протокола динамической маршрутизации RIP	2
		Лабораторная работа № 7	Тема. Настройка протокола RIP в корпоративной сети	4
4.	Раздел 4. Беспроводные сети (Wi-Fi) и базовые технологии WAN	Лабораторная работа № 8	Тема. Беспроводные сети (Wi-Fi) и базовые технологии WAN в Cisco.	6

5.	Раздел 5. Безопасность и управление сетями	Лабораторная работа № 8	Тема. Безопасность и управление сетями в Cisco	4
Итого часов в 4 семестре:				36
Всего:				36

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 4				
1.	Раздел 1. Введение в сетевые технологии и основы Packet Tracer		Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к лабораторному практикуму.	13
2.	Раздел 2. Канальный уровень (L2) и технологии локальных сетей (LAN)		Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Подготовка к лабораторному практикуму. Изучение конспекта лекций для выполнения индивидуальных заданий по лабораторному практикуму.	13
3.	Раздел 3. Сетевой уровень (L3) и маршрутизация. Транспортный уровень (L4) и базовые сетевые службы		Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме. Выполнение домашних заданий по лабораторному практикуму. Изучение конспекта лекций для выполнения индивидуальных заданий по лабораторному практикуму.	10
4.	Раздел 4. Беспроводные сети (Wi-Fi) и базовые технологии WAN		Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Выполнение домашних заданий по лабораторному практикуму. Выполнение домашних заданий к лабораторному практикуму. Изучение дополнительной литературы по разделу. Подготовка к лабораторному практикуму.	10
5.	Раздел 5. Безопасность и управление сетями		Проработка лекций - включает чтение конспекта лекций, профессиональной литературы, периодических изданий. Выполнение домашних заданий по лабораторному практикуму. Выполнение домашних заданий к лабораторному практикуму. Изучение дополнительной литературы по разделу. Подготовка к лабораторному практикуму.	6
Итого часов в 4 семестре:				52
Всего:				52

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающегося к лекционным занятиям

Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти (через 10 ч после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). Работа над конспектом не должна заканчиваться с прослушивания лекции. После лекции, в процессе самостоятельной работы, перед тем, как открыть тетрадь с конспектом, полезно мысленно восстановить в памяти содержание лекции, вспомнив ее структуру, основные положения и выводы.

С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Еще лучше, если вы переработаете конспект, дадите его в новой систематизации записей. Это, несомненно, займет некоторое время, но материал вами будет хорошо проработан, а конспективная запись его приведена в удобный для запоминания вид. Введение заголовков, скобок, обобщающих знаков может значительно повысить качество записи. Этому может служить также подчеркивание отдельных мест конспекта красным карандашом, приведение на полях или на обратной стороне листа краткой схемы конспекта и др.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому (семинарскому) занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позво-

ляет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным, но, к сожалению, еще мало используемым в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Обучающиеся получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, приобретение практических навыков по тому или другому разделу курса, закрепление практически полученных теоретических знаний.

В начале каждого лабораторного занятия кратко приводится теоретический материал, необходимый для решения задач по данной теме. После него предлагается решение этих задач и список заданий для самостоятельного выполнения.

Практическая работа включает в себя самоконтроль по предложенным вопросам, выполнение творческих и проверочных заданий, тестирование по теме.

Лабораторные работы сопровождают и поддерживают лекционный курс.

Количество лабораторных работ в строгом соответствии с содержанием курса. Каждая лабораторная предусматривает получение практических навыков по лекционным темам дисциплины «Сетевые технологии». Для обучающегося подготовлен набор индивидуальных заданий по каждой лабораторной работе. В каждой лабораторной работе обучающийся оформляет полученные результаты. Также в текущей аттестации к лабораторным занятиям предусмотрена форма контроля в виде устной защиты каждого практического индивидуального задания по всем темам лабораторных занятий.

При проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающегося важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность — главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний. Проверка, контроль и оценка знаний.

По окончании курса обучающимися сдается экзамен, в ходе которого они должны показать свои теоретические знания и практические навыки по дисциплине «Сетевые технологии».

5.3 Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Учебным планом не предусмотрено

5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающегося предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной литературы, сбор и анализ практического материала в СМИ, проектирование, выполнение тематических и творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяется индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и обучающимся. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Сетевые технологии» включает в себя различные виды деятельности:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- исследовательская работа;
- использование аудио- и видеозаписи;
- работа с электронными информационными ресурсами;
- выполнение тестовых заданий;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- составление глоссария, кроссворда или библиографии по конкретной теме;
- решение вариативных задач и упражнений.

5.5 Методические указания для подготовки к тестированию

Подготовку к тестированию необходимо осуществлять поэтапно.

На первом этапе необходимо повторить основные положения всех тем, детально разбирая наиболее сложные моменты. Непонятные вопросы необходимо выписывать, чтобы по ним можно было проконсультироваться с преподавателем перед прохождением итогового тестирования. Подготовку по темам каждой дидактической единицы целесообразно производить отдельно. На этом этапе необходимо использовать материалы лекционного курса, материалы семинарских занятий, тестовые задания для текущего контроля знаний, а также презентации лекционного курса.

На втором этапе подготовки предлагается без повторения теоретического материала дать ответы тестовые задания для рубежного контроля знаний. Если ответы на какие-то вопросы вызвали затруднение, необходимо еще раз повторить соответствующий теоретический материал.

Наконец, третий этап подготовки необходимо осуществить непосредственно накануне теста. На данном этапе необходимо аккуратно просмотреть весь лекционный курс.

В случае, если результаты выполнения тестового задания оказались неудовлетворительными, необходимо зафиксировать темы, на вопросы по которым были даны неверные ответы, и еще раз углубленно повторить соответствующие темы в соответствии с указанными выше тремя этапами подготовки к тестированию.

5.6. Методические указания к подготовке к коллоквиуму

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму обучающемуся отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь обучающимся целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4
Семестр 3			
1	Тема. Современные сетевые технологии	Обзорная лекция. Визуализация	4
2	Тема. Канальный уровень. Стандарты канального уровня. Физические и логические топологии	Лекция–информация. Визуализация.	4
3	Тема. Сетевое окружение. Протоколы сети. Базовые сетевые службы	Лекция – информация. Презентация	4
4	Тема. Беспроводные сети	Лекция – информация. Презентация	4
5	Тема. Безопасность сетей	Лекция – информация. Презентация	2
Итого часов в 3 семестре:			18
Всего:			18

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Богун, В. В. Сетевые технологии. Обработка форм в рамках динамических Интернет-сайтов : учебное пособие для бакалавров / В. В. Богун. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 169 с. — ISBN 978-5-4497-0720-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98502.html>
2. Антонов, А. И. Сетевые технологии в автоматизированных системах обработки информации и управления : учебное пособие / А. И. Антонов, В. А. Галкин, А. Н. Аксенов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-7038-5221-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115642.html>
3. Гончаренко, А. Н. Сетевые технологии : курс лекций / А. Н. Гончаренко. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-907227-22-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116968.html> .

Дополнительная литература

1. Фармаковский, М. А. Сетевые технологии. Практикум : учебно-методическое пособие / М. А. Фармаковский, А. В. Ванюшина. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 36 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92477.html>
2. Гриценко, Ю. Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 134 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72080.html>
3. Зиангирова, Л. Ф. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебно-методическое пособие / Л. Ф. Зиангирова. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 150 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31942.html>
4. Зиангирова, Л. Ф. Сетевые технологии : учебно-методическое пособие / Л. Ф. Зиангирова. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-906172-30-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62065.html>

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru> - **Единое окно доступа к образовательным ресурсам;**

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: [http:// www.iprbooks.ru/](http://www.iprbooks.ru/) ООО «Ай Пи Эр Медиа»

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
ЛИРА	Сублицензионный договор № 2066/А от 21.01.2014 г.
MATLAB	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г.
Кодекс	Лицензионное соглашение № 5/4072 от 29.03.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, OpenOffice, МойОфис, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, Lazarus, Firebird, IBE Expert, VBA, MySQL, Virtual box, Visual Studio Code, StarUML – унифицированный язык моделирования, PostgreSQL. Учебная версия, Project, STDU Viewer	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная Бесплатное ПО: Visual Studio Cod, Firebird, IBE Expert, Virtual box, Sumatra PDF, 7-Zip, Github. Cisco Packet Tracer

аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Специализированная мебель:

Кафедра настольная - 1шт., доска меловая - 1шт., стулья – 65 шт., парты - 34шт.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Экран на штативе – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель:

Стол преподавательский - 1шт., компьютерные столы - 10шт., парты -7шт., стулья - 24шт., доска меловая - 1шт.

Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставле-

ния учебной информации большой аудитории:
Персональный компьютер – 10 шт.
Экран настенный рулонный – 1 шт.

3. Лаборатория.

Лаборатория компьютерной графики

Специализированная мебель:

Стол преподавательский - 1 шт., компьютерные столы - 10 шт., парты - 7 шт., стулья - 24 шт., доска меловая - 1 шт.

Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Персональный компьютер – 10 шт.

Экран настенный рулонный – 1 шт.

Лаборатория синергетики и фракталов

Специализированная мебель:

Стол преподавательский - 1 шт., стул мягкий - 1 шт., доска меловая - 1 шт., парты - 10 шт., компьютерные столы - 11 шт., стулья - 21 шт.,

Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Персональный компьютер – 11 шт.

Экран рулонный настенный – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

4. Помещение для самостоятельной работы

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями

Специализированная мебель: Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: экран настенный – 1 шт.

Проектор – 1 шт. Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел.

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место - 6 шт. Стулья - 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт. Отдел обслуживания электронными изданиями

Специализированная мебель: Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система - 1 шт. Монитор – 21 шт. Сетевой терминал - 18 шт. Персональный компьютер - 3 шт. МФУ – 2 шт. Принтер – 1 шт.

5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Специализированная мебель: Шкаф – 1 шт., стул - 2 шт., кресло компьютерное – 2 шт., стол угловой компьютерный – 2 шт., тумбочки с ключом – 2 шт. Учебное пособие (персональный компьютер в комплекте) – 2 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, и т.п.

8.3. Требования к специализированному оборудованию нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине
Сетевые технологии

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Сетевые технологии

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-2	Способен применять современные информационные и коммуникационные сервисы и программные комплексы в различных сферах деятельности;

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ПК -2
Раздел 1. Введение в сетевые технологии и основы Packet Tracer	+
Раздел 2. Канальный уровень (L2) и технологии локальных сетей (LAN)	+
Раздел 3. Сетевой уровень (L3) и маршрутизация. Транспортный уровень (L4) и базовые сетевые службы	+
Раздел 4. Беспроводные сети (Wi-Fi) и базовые технологии WAN	+
Раздел 5. Безопасность и управление сетями	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-2 Способен применять современные информационные и коммуникационные сервисы и программные комплексы в различных сферах деятельности;

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-2.1 Работает с современными информационными и коммуникационными сервисами при создании программных комплексов	Не работает с современными информационными и коммуникационными сервисами при создании программных комплексов	Частично работает с современными информационными и коммуникационными сервисами при создании программных комплексов	Хорошо работает с современными информационными и коммуникационными сервисами при создании программных комплексов	Отлично работает с современными информационными и коммуникационными сервисами при создании программных комплексов	Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам.	Зачет с оценкой
ПК-2.2 Знает основные этапы и их содержание при установке и настройке операционных систем и сетевых устройств, при создании программных комплексов	Не знает основные этапы и их содержание при установке и настройке операционных систем и сетевых устройств, при создании программных комплексов	Частично знает основные этапы и их содержание при установке и настройке операционных систем и сетевых устройств, при создании программных комплексов	Хорошо знает основные этапы и их содержание при установке и настройке операционных систем и сетевых устройств, при создании программных комплексов	Отлично знает основные этапы и их содержание при установке и настройке операционных систем и сетевых устройств, при создании программных комплексов	Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам.	Зачет с оценкой
ПК-2.3 Способен программировать на современных прикладных платформах, настраивать и тестировать создаваемые программные комплексы	Не способен программировать на современных прикладных платформах, настраивать и тестировать создаваемые программные комплексы	Частично способен программировать на современных прикладных платформах, настраивать и тестировать создаваемые программные комплексы	Способен программировать на современных прикладных платформах, настраивать и тестировать создаваемые программные комплексы	Отлично способен программировать на современных прикладных платформах, настраивать и тестировать создаваемые программные комплексы	Коллоквиум, контрольные вопросы, тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам.	Зачет с оценкой

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Вопросы к зачету с оценкой

по дисциплине «Сетевые технологии»

Раздел 1

1. Что такое компьютерная сеть?
2. Для каких целей используются компьютерные сети?
3. В чём разница между локальной (LAN) и глобальной (WAN) сетью?
4. Какие основные компоненты входят в состав компьютерной сети?
5. Что такое сетевой узел?
6. Что такое топология сети? Перечислите основные виды топологий.
7. Чем отличается коммутатор (Switch) от маршрутизатора (Router)?
8. Что такое IP-адрес и для чего он используется?
9. В чём разница между проводными и беспроводными сетями?
10. Что такое протокол передачи данных?
11. Приведите примеры сетевых протоколов.
12. Что такое модель OSI и зачем она нужна?
13. Сколько уровней содержит модель OSI?
14. Что такое Cisco Packet Tracer?
15. Для каких целей используется Packet Tracer?
16. Какие сетевые устройства можно моделировать в Packet Tracer?
17. Что такое логический и физический режимы в Packet Tracer?
18. Что такое симуляция сети?
19. Какие типы кабелей используются в Packet Tracer?
20. Что означает автоматический выбор кабеля (Auto)?

Раздел 2

1. Какое место занимает канальный уровень в модели OSI?
2. Основные функции канального уровня.
3. На какие подуровни делится канальный уровень?
4. Что такое MAC-адрес?
5. Какова структура MAC-адреса?
6. Чем MAC-адрес отличается от IP-адреса?
7. Какие устройства работают на канальном уровне?
8. Что такое кадр (frame)?
9. Основные поля Ethernet-кадра.
10. Что такое широковещательная передача (Broadcast)?
11. Что такое коллизийный домен?
12. Что такое широковещательный домен?
13. Чем отличается концентратор (Hub) от коммутатора (Switch)?
14. Как работает коммутатор Ethernet?
15. Что такое таблица MAC-адресов коммутатора?
16. Каким образом коммутатор изучает MAC-адреса?
17. Что такое VLAN?
18. Для чего используются VLAN?
19. Что такое trunk-порт?

20. Что такое протокол IEEE 802.1Q?
21. Что такое STP и зачем он нужен?
22. Что такое петля (loop) в сети Ethernet?
23. Какие типы Ethernet существуют по скорости передачи данных?
24. Что такое дуплексный режим?
25. Чем отличается полудуплекс от полного дуплекса?

Раздел 3

1. Какое место занимает сетевой уровень в модели OSI?
2. Основные функции сетевого уровня.
3. Что такое маршрутизация?
4. Чем отличается маршрутизация от коммутации?
5. Какие устройства работают на сетевом уровне?
6. Что такое IP-адрес?
7. Чем отличается IPv4 от IPv6?
8. Из каких частей состоит IPv4-адрес?
9. Что такое маска подсети?
10. Для чего используется CIDR?
11. Что такое шлюз по умолчанию?
12. Что такое маршрут?
13. Что такое таблица маршрутизации?
14. Какие типы маршрутов существуют?
15. Что такое статическая маршрутизация?
16. Что такое динамическая маршрутизация?
17. Назовите примеры протоколов маршрутизации.
18. Что такое ICMP и для чего он используется?
19. Что такое TTL?
20. Почему маршрутизатор не передаёт broadcast-пакеты?

Раздел 4

1. Что такое беспроводная сеть Wi-Fi?
2. Какой стандарт лежит в основе технологии Wi-Fi?
3. Какие диапазоны частот используются в Wi-Fi?
4. В чём отличие диапазонов 2,4 ГГц и 5 ГГц?
5. Что такое точка доступа (Access Point)?
6. Чем точка доступа отличается от беспроводного маршрутизатора?
7. Что такое SSID?
8. Какие способы защиты беспроводных сетей существуют?
9. Что такое WPA2 и WPA3?
10. Почему WEP считается небезопасным?
11. Что такое канал Wi-Fi?
12. Что такое помехи и как они влияют на Wi-Fi?
13. Что такое роуминг в беспроводной сети?
14. Что такое скрытый SSID?
15. Какие типы аутентификации используются в Wi-Fi?
16. Что такое MIMO?
17. Что такое мощность сигнала и уровень RSSI?
18. Какие устройства могут подключаться к Wi-Fi сети?
19. Как обеспечивается безопасность передачи данных в Wi-Fi?
20. Какие преимущества и недостатки имеют беспроводные сети?

Раздел 5

1. Что понимается под сетевой безопасностью?
2. Основные цели информационной безопасности (CIA-триада).
3. Какие основные угрозы существуют для сетей?
4. Что такое уязвимость и чем она отличается от угрозы?
5. Что такое атака типа DoS и DDoS?
6. Что такое вредоносное программное обеспечение (malware)?
7. Чем вирус отличается от червя?
8. Что такое фишинг?
9. Что такое социальная инженерия?
10. Что такое брандмауэр (Firewall)?
11. Чем отличается аппаратный firewall от программного?
12. Что такое ACL (Access Control List)?
13. Для чего используется NAT с точки зрения безопасности?
14. Что такое IDS и IPS?
15. В чём разница между IDS и IPS?
16. Что такое VPN и какую роль он играет в безопасности?
17. Что такое шифрование данных?
18. В чём отличие симметричного и асимметричного шифрования?
19. Что такое аутентификация, авторизация и аудит (AAA)?
20. Что такое многофакторная аутентификация (MFA)?
21. Что такое управление сетью?
22. Основные задачи сетевого администратора.
23. Что такое мониторинг сети?
24. Что такое SNMP и для чего он используется?
25. Основные компоненты SNMP.
26. Чем SNMPv3 отличается от предыдущих версий?
27. Что такое Syslog?
28. Для чего используется журналирование событий?
29. Что такое NetFlow?
30. Что такое резервное копирование конфигураций сетевых устройств?
31. Почему важно обновлять сетевое оборудование и ПО?
32. Что такое политика безопасности?
33. Что такое управление доступом пользователей?
34. Что такое SLA?

Контрольные вопросы

по дисциплине «Сетевые технологии»

1. Объясните разницу между коммутатором и маршрутизатором.
2. Для чего нужна маска подсети
3. Что такое основной шлюз (Default Gateway) и почему он важен?
4. Почему команда no shutdown является обязательной при настройке интерфейсов на маршрутизаторе?
5. Объясните, почему пакет от PC0 до PC1 прошел через маршрутизатор, хотя компьютеры подключены к коммутаторам.
6. Какую роль играет ARP-протокол и почему его запрос является широковещательным?
7. Как коммутатор принимает решение, на какой порт отправить кадр? Проследите по таблице MAC-адресов коммутатора (команда show mac-address-table в CLI).
8. Отличие структуры PDU на канальном уровне при ARP-запросе и при ICMP-запросе.
9. Объясните, как происходит процесс инкапсуляции данных при отправке ping-запроса.
10. Опишите процесс DORA (Discover, Offer, Request, Acknowledgement) при получении IP-адреса по DHCP.
11. Роль команды ip dhcp excluded-address.
12. Что произойдет, если отключить службу DNS на маршрутизаторе? Будет ли доступен сайт по доменному имени?
13. Почему в настройках DHCP важно указывать параметры default-router и dns-server?
14. Каковы преимущества использования DHCP в большой сети
15. Отличие режима пользователя от привилегированного режима
16. Какую команду нужно ввести для перехода из режима глобальной конфигурации непосредственно в режим конфигурации интерфейса?
17. Для чего используется команда show ip interface brief?
18. В какой памяти хранится running-config и startup-config?
19. Почему важно сохранять конфигурацию командой copy running-config startup-config?
20. Почему перед настройкой статических маршрутов пинг между PC0 и PC1 не работал?
21. Что означает запись S 192.168.2.0/24 [1/0] via 10.10.10.2 в таблице маршрутизации?
22. Разница между указанием next-hop IP адреса и exit interface при настройке статического маршрута
23. Какая команда используется для удаления статического маршрута?
24. В чем основные преимущества и недостатки статической маршрутизации по сравнению с динамической?
25. Какие преимущества динамической маршрутизации по RIP перед статической маршрутизацией?
26. Что означает метрика [120/1] в записи маршрута RIP?
27. Для чего используется команда no auto-summary в RIPv2?
28. Почему в RIP максимальное количество hops равно 15?
29. Разница между RIPv1 и RIPv2.
30. Как часто маршрутизаторы обмениваются обновлениями по протоколу RIP?
31. Почему в корпоративной сети предпочтительнее использовать RIPv2 вместо RIPv1?
32. Для чего используется команда passive-interface?
33. Как обеспечить балансировку нагрузки между несколькими путями?
34. Какие ограничения RIP следует учитывать в крупных корпоративных сетях?
35. Как происходит процесс конвергенции при отказе канала связи?

36. Что такое SSID и для чего он используется?
37. В чём отличие WPA2 от WEP?
38. Какие диапазоны частот используются в Wi-Fi?
39. Что такое WAN и чем она отличается от LAN?
40. Назовите основные протоколы WAN.

Вопросы к коллоквиуму

по дисциплине «Сетевые технологии»

1. Поясните определение сетевых технологий.
2. Укажите отличительные особенности в принципах работы концентратора и коммутатора
3. Когда необходимо наличие физических адресов (MAC)
4. Перечислите режимы коммутации
5. Приведите разновидности коммутаторов
6. Объясните, в чем заключается преимущество агрегирования коммутаторов
7. Что представляет собой логическое объединение коммутаторов в стек
8. Какой минимум функциональных возможностей надо добавить к локальной ОС, чтобы она стала сетевой
9. Перечислите основные сетевые службы.
10. Какие из сетевых служб, как правило, встроены в операционную систему
11. Какова разрядность IP-адреса
12. Какова структура IP-адреса
13. На каком уровне эталонной модели OSI используется IP-адрес
14. Что означает IP-адрес, состоящий из одних нулей
15. В сети какого класса самое большое количество хостов
16. IP-адрес является программным или аппаратным
17. Как назначается IP-адрес
18. В каких нотациях может быть представлен IP-адрес
19. Укажите отличительные особенности в принципах работы концентратора и коммутатора?
20. Приведите пример, основываясь на схеме проекта.
21. Каким из указанных в проекте устройств необходимо наличие физических адресов (MAC)?
22. Перечислите режимы коммутации?
23. Приведите разновидности коммутаторов?
24. Объясните, в чем заключается преимущество агрегирования коммутаторов?
25. Что представляет собой логическое объединение коммутаторов в стек?
26. Цели информационной безопасности
27. Виды информационной безопасности
28. Правовые методы, обеспечивающие информационную безопасность
29. Основные источники угроз информационной безопасности
30. Разработка и установка во всех компьютерных правовых сетях журналов учета
31. В чем состоит принцип политики информационной безопасности
32. Обеспечить невозможности миновать защитные средства сети
33. Как перевести сеть в безопасное состояние работы

Комплект заданий для лабораторной работы

по дисциплине «Сетевые технологии»

Лабораторная работа №1 «Создание базовой локальной сети (LAN) в Cisco Packet Tracer»

Цель работы: Приобрести практические навыки проектирования и настройки простой проводной локальной сети. Освоить базовые принципы работы маршрутизаторов и коммутаторов. Научиться назначать IP-адреса устройствам вручную и проверять связность между ними.

Теоретическая часть

Локальная вычислительная сеть (LAN) — это сеть, объединяющая устройства в ограниченной географической области (например, в одном здании). Основные устройства для построения LAN:

Коммутатор (Switch): Устройство для соединения нескольких узлов в пределах одной сети. Работает на канальном уровне (L2) модели OSI, использует MAC-адреса.

Маршрутизатор (Router): Устройство для соединения разных сетей. Работает на сетевом уровне (L3), использует IP-адреса.

Клиентские устройства (ПК): Конечные устройства, которые используют ресурсы сети.

IP-адресация: Каждому устройству в сети должен быть назначен уникальный IP-адрес в рамках одной подсети. Для данной работы мы будем использовать частную сеть 192.168.1.0/24.

IP-адрес: Уникальный идентификатор узла в сети (например, 192.168.1.10).

Маска подсети: Определяет, какая часть IP-адреса относится к сети, а какая — к узлу (например, 255.255.255.0 или /24).

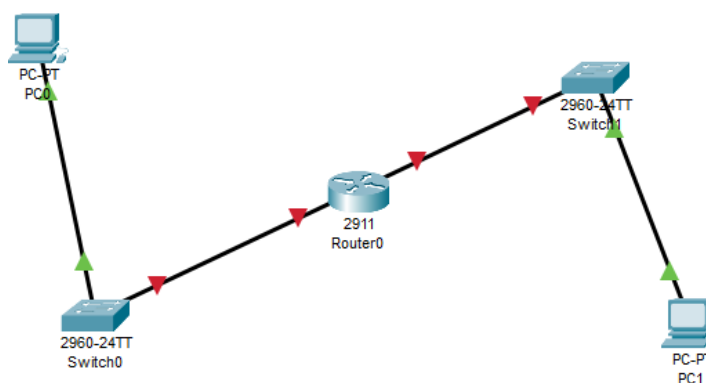
Основной шлюз (Default Gateway): IP-адрес маршрутизатора, через который узел связывается с другими сетями. Для узлов в одной подсети это не требуется для связи друг с другом, но необходимо для выхода в интернет или в другие подсети.

Задание на лабораторную работу

Спроектировать и настроить сеть согласно предложенной топологии, назначить IP-адреса устройствам и проверить связность между ними.

Сценарий и топология сети

Топология:



[PC0]----[Switch]----[Router]----[Switch] [PC1]

Сеть 1: 192.168.1.0/24

Сеть 2: 192.168.2.0/24

Описание:

Два коммутатора соединяются с маршрутизатором. К каждому коммутатору подключено по одному компьютеру. Маршрутизатор имеет два интерфейса, каждый из которых находится в своей подсети.

Ход работы:

Часть 1: Создание сети в Cisco Packet Tracer

1. **Запустите Cisco Packet Tracer.**
2. **Добавьте устройства на рабочую область:**
Из палитры устройств перетащите:
1 маршрутизатор (например, 2911).
2 коммутатора (например, 2960).
2 компьютера (End Devices -> PC).
3. **Соедините устройства кабелями:**
Соедините PC0 с Switch0 с помощью кабеля **Copper Straight-Through**.
Соедините PC1 с Switch1 с помощью кабеля **Copper Straight-Through**.
Соедините Switch0 с портом GigabitEthernet0/0 на Router0 с помощью кабеля **Copper Straight-Through**.
Соедините Switch1 с портом GigabitEthernet0/1 на Router0 с помощью кабеля **Copper Straight-Through**.

Часть 2: Настройка сетевых устройств

1. **Настройка маршрутизатора (Router0):**
Щелкните на маршрутизаторе, перейдите во вкладку **CLI**.
Нажмите Enter для начала настройки. Ответьте по на вопрос о входе в диалог начальной настройки.
Перейдите в режим глобальной конфигурации:
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R1
R1(config)#
Настройте интерфейс GigabitEthernet0/0:
R1(config)# interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
Настройте интерфейс GigabitEthernet0/1:
R1(config)# interface gigabitethernet 0/1
R1(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
Команда no shutdown активирует физический интерфейс.
2. **Настройка компьютеров (PC0 и PC1):**
Для PC0:
Щелкните на PC0, перейдите во вкладку **Desktop -> IP Configuration**.
Выберите статическую настройку (**Static**).
IP Address: 192.168.1.10
Subnet Mask: 255.255.255.0
Default Gateway: 192.168.1.1 (IP-адрес интерфейса маршрутизатора в этой подсети)

Для PC1:

Щелкните на PC1, перейдите во вкладку **Desktop** -> **IP Configuration**.

IP Address: 192.168.2.10

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.2.1

Часть 3: Проверка связности сети

1. Проверка с помощью ping с PC0:

На PC0 перейдите во вкладку **Desktop** -> **Command Prompt**.

Проверьте связь с собственным адресом (петлевой интерфейс):

ping 192.168.1.10

(Должен быть ответ Reply...)

Проверьте связь со шлюзом по умолчанию:

ping 192.168.1.1

(Должен быть ответ Reply...)

Проверьте связь с PC1 в другой подсети:

ping 192.168.2.10

(Это самый важный тест. Если настройки верны, ping должен быть успешным, так как маршрутизатор знает пути до обеих подсетей).

2. Проверка таблицы маршрутизации на R1:

Вернитесь в CLI маршрутизатора R1.

В привилегированном режиме выполните команду:

R1# show ip route

В выводе команды вы должны увидеть две непосредственно подключенные сети (С - connected): 192.168.1.0/24 и 192.168.2.0/24.

Лабораторная работа №2 «Анализ сетевого трафика в режиме симуляции Cisco Packet Tracer»

Цель работы: Ознакомиться с интерфейсом и базовыми возможностями Cisco Packet Tracer. Изучить принципы работы режима симуляции (Simulation Mode). Научиться анализировать процесс инкапсуляции данных и движение пакетов через сетевые устройства. Понять разницу между PDU (Protocol Data Unit) на разных уровнях модели OSI: кадрах (Frames), пакетах (Packets) и сегментах (Segments).

Теоретическая часть

Модель OSI и инкапсуляция:

Модель OSI — эталонная модель для передачи данных в сетях. Для анализа в Packet Tracer наиболее важны:

Канальный уровень (L2): Работает с кадрами (Frames), использует MAC-адреса.

Сетевой уровень (L3): Работает с пакетами (Packets), использует IP-адреса.

Транспортный уровень (L4): Работает с сегментами (Segments), использует порты (TCP/UDP).

Прикладной уровень (L7): Генерирует собственно данные.

Режим симуляции в Packet Tracer:

Режим реального времени (Realtime Mode): Устройства работают в режиме, близком к реальному.

Режим симуляции (Simulation Mode): Позволяет "шагать" по процессу передачи данных, наблюдая, как пакеты перемещаются от устройства к устройству, и анализировать их содержимое на каждом

этапе.

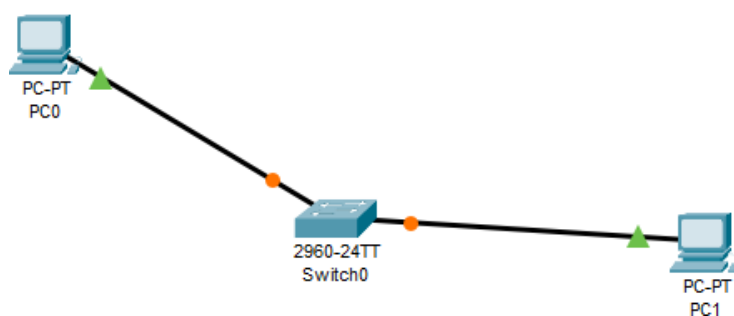
PDU (Protocol Data Unit): Единица данных протокола. В зависимости от уровня модели OSI, PDU может быть кадром, пакетом или сегментом.

Задание на лабораторную работу

Построить простейшую сеть, запустить процесс обмена данными между двумя компьютерами в режиме симуляции и проанализировать структуру PDU на каждом этапе их journey.

Сценарий и топология сети

Топология:



[PC0]----[Switch]--- [PC1]

Описание:

Два компьютера подключены к одному коммутатору. Оба ПК находятся в одной IP-подсети.

Планируемая адресация:

Сеть: 192.168.1.0/24
PC0: 192.168.1.10/24
PC1: 192.168.1.20/24

Ход работы

Часть 1: Создание и базовая настройка сети

Запустите Cisco Packet Tracer.

Добавьте устройства на рабочую область:

Из палитры устройств перетащите:

- 1 коммутатор (2960).
- 2 компьютера (End Devices -> PC).

Соедините устройства:

Соедините PC0 и PC1 с портами коммутатора с помощью кабеля **Copper Straight-Through**.

Настройте компьютеры:

Для PC0:

Щелкните на PC0, перейдите во вкладку **Desktop -> IP Configuration**.

Задайте статический IP-адрес:

IP Address: 192.168.1.10

Subnet Mask: 255.255.255.0

Для PC1:

IP Address: 192.168.1.20

Subnet Mask: 255.255.255.0

Часть 2: Работа в режиме симуляции. Анализ PDU ping-запроса.

Переключитесь в режим симуляции:

В правом нижнем углу интерфейса нажмите переключатель с **Realtime** на **Simulation**.

Окно будет разделено на две части: физическая топология и **Event List** (Список событий).

Создайте и проанализируйте ICMP-пакет (ping):

В верхней панели управления убедитесь, что отображаемые фильтры включают **ICMP** и **ARP**.

На панели "Список событий" нажмите кнопку **Show All/None** и выберите только **ICMP** и **ARP**.

Откройте **Command Prompt** на PC0.

Введите команду: ping 192.168.1.20

Не нажимайте Enter сразу! Сначала в главном окне нажмите кнопку **Capture/Forward** (или установите автоматический захват **Auto Capture/Play**). Теперь нажмите Enter в командной строке PC0.

Наблюдайте за движением пакетов:

Вы увидите, как пакеты (обозначенные разными цветами, например, ICMP - оранжевый, ARP - зеленый) начинают перемещаться между устройствами.

Обратите внимание на порядок событий в списке. Сначала, скорее всего, будет создан ARP-запрос.

Анализ PDU (шаг за шагом):

В столбце **Info** списка событий щелкните на цветном квадратике PDU (например, первый ARP-запрос).

Откроется окно с детальной информацией о PDU на разных уровнях модели OSI.

Проанализируйте PDU на каждом этапе:

а) Исходный PDU на PC0 (ARP-запрос):

Во вкладке **Inbound PDU Details** или **Outbound PDU Details** изучите структуру.

OSI Model: Проследите, как данные проходят с Прикладного на Физический уровень.

Outgoing PDU Details:

Канальный уровень (Ethernet II):

MAC назначения: FFFF.FFFF.FFFF (широковещательный запрос).

MAC источника: MAC-адрес PC0.

Сетевой уровень (ARP):

Opcode: 1 (Request)

Sender MAC/IP: Адреса PC0.

Target MAC/IP: 0000.0000.0000 и 192.168.1.20.

b) PDU на Switch:

Щелкните на PDU, который пришел на коммутатор. Увидите, что коммутатор изучает исходный MAC-адрес и добавляет его в свою таблицу MAC-адресов. Поскольку MAC назначения широковещательный, коммутатор отправляет кадр на все порты, кроме исходного.

с) PDU на PC1 (ARP-ответ):

Outbound PDU Details (ответ от PC1):

Канальный уровень (Ethernet II):

MAC назначения: MAC-адрес PC0 (уникальный).

MAC источника: MAC-адрес PC1.

Сетевой уровень (ARP):

Opcode: 2 (Reply)

Sender MAC/IP: Адреса PC1.

Target MAC/IP: Адреса PC0.

d) Анализ ICMP Echo Request:

После завершения ARP и занесения MAC-адреса PC1 в ARP-таблицу PC0, создается ICMP-пакет. Изучите его структуру:

Канальный уровень: Теперь указаны конкретные MAC-адреса отправителя и получателя.

Сетевой уровень (IP):

IP назначения: 192.168.1.20

IP источника: 192.168.1.10

Транспортный уровень (ICMP):

Type: 8 (Echo Request)

Code: 0

e) Анализ ICMP Echo Reply:

Изучите ответный пакет от PC1 к PC0. Обратите внимание, как поменялись местами IP и MAC-адреса источника и назначения, а также **Type:** 0 (Echo Reply)

Лабораторная работа №3 «Настройка основных сетевых сервисов: DHCP, DNS и HTTP»

Цель работы: Приобрести практические навыки настройки и управления сетевыми сервисами. Освоить настройку DHCP-сервера на маршрутизаторе для автоматической раздачи IP-адресов. Научиться настраивать DNS-сервис для разрешения доменных имен в IP-адреса. Настроить простой HTTP-сервер для имитации веб-сайта. Закрепить понимание взаимодействия сетевых сервисов.

Теоретическая часть

Ключевые сетевые сервисы: DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol): Протокол для автоматического назначения IP-адресов и других сетевых параметров клиентским устройствам. Избавляет администратора от необходимости ручной настройки каждого устройства. Компоненты: DHCP-сервер, DHCP-клиент, процесс аренды адреса (DORA).

DNS (Domain Name System): Распределенная система для преобразования доменных имен (например, www.example.com) в IP-адреса. Работает по принципу клиент-серверного взаимодействия.

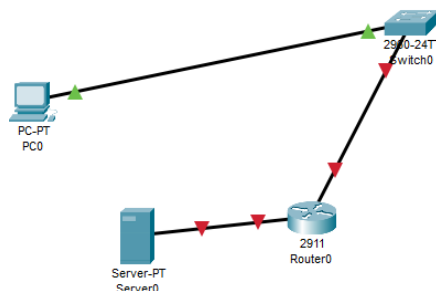
HTTP (HyperText Transfer Protocol): Протокол прикладного уровня для передачи веб-страниц. HTTP-сервер (веб-сервер) хранит и предоставляет веб-

Задание на лабораторную работу

Развернуть сетевую инфраструктуру с централизованными сервисами: настроить маршрутизатор в качестве DHCP и DNS-сервера, поднять HTTP-сервер на одном из ПК и обеспечить к нему доступ по доменному имени с другого ПК, получающего настройки по DHCP.

Сценарий и топология сети

Топология:



[PC0 (DHCP Client)]----[Switch]----[Router (DHCP/DNS Server)]---- [Server-PT (HTTP Server)]

Описание:

Маршрутизатор выполняет роль шлюза, DHCP и DNS-сервера. PC0 настраивается как DHCP-клиент для автоматического получения IP-адреса. Server0 настраивается как статический хост с поднятым HTTP-сервером.

Планируемая адресация:

Сеть: 192.168.1.0/24
Маршрутизатор (Router0): 192.168.1.1/24
DHCP-пул: 192.168.1.10 - 192.168.1.100
Статический адрес для Server0: 192.168.1.5/24
Доменное имя для Server0: www.labsite.local

Ход работы

Часть 1: Построение базовой сети и настройка статических служб

Создайте сеть в Cisco Packet Tracer:

Добавьте маршрутизатор (2911), коммутатор (2960), ПК (PC-PT) и сервер (Server-PT). Соедините все устройства медным прямым кабелем (Copper Straight-Through).

Настройте маршрутизатор:

Войдите в режим глобальной конфигурации:

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R1
```

Настройте интерфейс:

```
R1(config)# interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
```

Настройте веб-сервер (Server0):

Перейдите в графический интерфейс Server0.
Во вкладке **Desktop** -> **IP Configuration** задайте статический IP:
IP Address: 192.168.1.5
Subnet Mask: 255.255.255.0
Default Gateway: 192.168.1.1
Перейдите во вкладку **Services** -> **HTTP**.
Включите службу HTTP (**HTTP Service: On**).
На главной странице (index.html) создайте простую HTML-страницу, например:
html
<h1>Добро пожаловать на учебный веб-сайт!</h1>
<p>Лабораторная работа №2 выполнена успешно!</p>

Часть 2: Настройка DHCP-сервера на маршрутизаторе

Создайте и настройте DHCP-пул на R1:

```
R1(config)# ip dhcp pool LAB_NETWORK
R1(dhcp-config)# network 192.168.1.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.1.1
R1(dhcp-config)# dns-server 192.168.1.1
R1(dhcp-config)# exit
```

LAB_NETWORK — имя пула.
network — определяет сеть для раздачи адресов.
default-router — указывает адрес шлюза по умолчанию.
dns-server — указывает адрес DNS-сервера (будет настроен далее).

Исключите зарезервированные адреса из раздачи DHCP:

```
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.5
```

Эта команда исключает из раздачи адреса маршрутизатора и статического сервера.

Настройте PC0 как DHCP-клиента:

Перейдите в графический интерфейс PC0.
Во вкладке **Desktop** -> **IP Configuration** выберите **DHCP**.
Убедитесь, что PC0 получил IP-адрес из пула (192.168.1.10), маску подсети и шлюз.

Проверка работы DHCP:

На PC0 откройте **Command Prompt** и выполните:
Вы должны увидеть автоматически полученные настройки.
Проверьте связность с маршрутизатором и сервером:
ping 192.168.1.1
ping 192.168.1.5

Часть 3: Настройка DNS-сервера на маршрутизаторе

Настройте статическую DNS-запись на R1:

```
R1(config)# ip dns server
```

R1(config)# ip host www.labsite.local 192.168.1.5
ip dns server — активирует DNS-сервер на маршрутизаторе.
ip host — создает запись, связывающую доменное имя с IP-адресом.

Проверка работы DNS:

На PC0 откройте веб-браузер (**Desktop -> Web Browser**).
В адресной строке введите IP-адрес сервера: http://192.168.1.5. Должна открыться созданная вами страница.
Теперь в адресной строке введите доменное имя: http://www.labsite.local.
Если DNS настроен правильно, браузер успешно откроет сайт по доменному имени.

Часть 4: Комплексная проверка работы всех сервисов

Полная проверка с DHCP-клиента:

Убедитесь, что PC0 все еще получает адрес по DHCP (можно выполнить ipconfig /release, а затем ipconfig /renew).
Откройте командную строку на PC0 и выполните:
nslookup www.labsite.local
В ответе вы должны увидеть, что сервер 192.168.1.1 вернул адрес 192.168.1.5.
В веб-браузере на PC0 перейдите по адресу http://www.labsite.local и убедитесь, что страница загружается.

Лабораторная работа №4 «Основы работы с интерфейсом командной строки (CLI) Cisco IOS»

Цель работы:

Освоить основные режимы работы интерфейса командной строки (CLI) Cisco IOS. Изучить структуру и синтаксис команд IOS. Приобрести навыки навигации по различным режимам конфигурации. Научиться использовать контекстно-зависимую справку и основные команды для просмотра информации об устройстве. Освоить базовые команды для настройки и проверки работы сетевых интерфейсов.

Теоретическая часть

Командный интерфейс Cisco IOS:

IOS (Internetwork Operating System) — операционная система, используемая на большинстве маршрутизаторов и коммутаторов Cisco.

CLI (Command Line Interface) — текстовый интерфейс для управления устройствами Cisco.

Основные режимы работы IOS:

Режим пользователя (User EXEC Mode):

Приглашение: Router>

Уровень привилегий: 1

Доступен ограниченный набор команд только для мониторинга.

Привилегированный режим (Privileged EXEC Mode):

Приглашение: Router#

Уровень привилегий: 15

Доступны все команды для мониторинга, отладки и тестирования. Вход осуществляется командой enable.

Режим глобальной конфигурации (Global Configuration Mode):

Приглашение: Router(config)#

Позволяет вносить изменения, влияющие на работу устройства в целом. Вход осуществляется командой configure terminal.

Режимы конфигурации интерфейсов (Interface Configuration Mode):

Приглашение: Router(config-if)#

Позволяет настраивать конкретные интерфейсы устройства.

Основные принципы работы с CLI:

Контекстно-зависимая справка: Доступна по клавише ?.

Автодополнение команд: Выполняется по клавише Tab.

Сокращение команд: Команды можно вводить в сокращенной форме, если сокращение является уникальным (например, conf t для configure terminal).

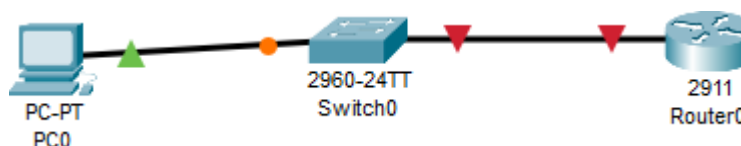
История команд: Навигация с помощью клавиш ↑ и ↓.

Задание на лабораторную работу

Подключиться к маршрутизатору и коммутатору, изучить основные режимы CLI, освоить навигацию и использование справки, выполнить базовую настройку устройств и изучить команды для просмотра информации.

Сценарий и топология сети

Топология:



[PC0]----[Switch]--- [Router]

Описание:

Один компьютер подключен к коммутатору, который, в свою очередь, подключен к маршрутизатору. Основное внимание уделяется консольному доступу к сетевым устройствам, а не сквозной передаче данных.

Ход работы

Часть 1: Подключение к устройствам и изучение режимов

Создайте сеть в Cisco Packet Tracer:

Добавьте маршрутизатор (2911), коммутатор (2960) и ПК (PC-PT).

Соедините ПК с коммутатором и коммутатор с маршрутизатором с помощью кабелей **Copper Straight-Through**.

Подключение к консоли устройств:

Для маршрутизатора: Щелкните на нем и перейдите во вкладку **CLI**.

Для коммутатора: Щелкните на нем и перейдите во вкладку **CLI**.

Вы окажетесь в режиме пользователя (Switch>, Router>).

Навигация по режимам на маршрутизаторе:

Перейдите в привилегированный режим:

```
Router> enable
```

```
Router#
```

Перейдите в режим глобальной конфигурации:
Router# configure terminal
Router(config)#
Перейдите в режим конфигурации интерфейса GigabitEthernet0/0:
Router(config)# interface gigabitethernet 0/0
Router(config-if)#
Вернитесь в режим глобальной конфигурации:
Router(config-if)# exit
Router(config)#
Вернитесь в привилегированный режим:
Router(config)# exit
Router#
Вернитесь в режим пользователя:
Router# disable
Router>

Повторите все шаги на коммутаторе.

Часть 2: Работа со справкой и историей команд

Использование контекстно-зависимой справки:

В привилегированном режиме наберите и изучите список доступных команд.
Наберите show и изучите список аргументов для команды show.
Наберите conf и нажмите Tab. Команда должна автоматически дополниться до configure.
Наберите interface g0/0 и нажмите Tab. Команда должна дополниться до interface gigabitethernet 0/0.

Сокращение команд:

Попробуйте выполнить переход в режим глобальной конфигурации, используя сокращения:

```
Router> en  
Router# conf t  
Router(config)#
```

Убедитесь, что сокращения работают.

История команд:

Используйте клавишу ↑ для прокрутки предыдущих команд.

Часть 3: Базовые команды show для сбора информации

Просмотр общей информации:

В привилегированном режиме выполните команды и проанализируйте вывод:

```
Router# show version
```

(Показывает версию IOS, модель устройства, объем памяти, список интерфейсов)

Просмотр информации об интерфейсах:

Выполните команду:

```
Router# show ip interface brief
```

(Показывает краткую сводку по всем интерфейсам: IP-адрес, статус (up/down), протокол)

Выполните команду для просмотра MAC-адресов на коммутаторе:

```
Switch# show mac-address-table
```

(Показывает таблицу MAC-адресов, изученных коммутатором)

Просмотр текущей конфигурации:

Выполните команду:

```
Router# show running-config
```

(Показывает текущую, активную конфигурацию устройства)

Выполните команду:

```
Router# show startup-config
```

(Показывает конфигурацию, сохраненную в NVRAM, которая будет загружена при следующей перезагрузке)

Часть 4: Базовая настройка устройств

Настройка имени устройства (hostname):

Перейдите в режим глобальной конфигурации и измените имя маршрутизатора:

```
Router(config)# hostname R1
```

```
R1(config)#
```

Аналогично измените имя коммутатора на SW1.

Настройка баннера (Message of the Day):

Настройте предупреждающее сообщение для пользователей, подключающихся к устройству:

```
R1(config)# banner motd #
```

```
Enter TEXT message. End with the character '#'
```

```
!!! WARNING!!! Authorized Access Only !!!
```

```
#
```

Сохранение конфигурации:

Вернитесь в привилегированный режим и сохраните конфигурацию:

```
R1# copy running-config startup-config
```

(Или используйте сокращенную команду: wr)

Лабораторная работа №5 «Настройка статической маршрутизации в Cisco Packet Tracer»

Цель работы: Изучить принципы статической маршрутизации и ее применение в компьютерных сетях. Приобрести практические навыки настройки статических маршрутов на маршрутизаторах Cisco. Научиться анализировать таблицы маршрутизации и понимать процесс принятия решений о пересылке пакетов. Освоить команды для диагностики маршрутизации.

Теоретическая часть

Статическая маршрутизация:

Статический маршрут — это маршрут, который вручную добавляется администратором в таблицу маршрутизации.

Преимущества: Простота настройки в малых сетях, минимальные накладные расходы на работу процессора маршрутизатора, предсказуемость трафика.

Недостатки: Не подходит для больших сетей, требует ручного обновления при изменениях топологии, отсутствует автоматическое восстановление при сбоях.

Команда настройки статического маршрута:

```
ip route [сеть_назначения] [маска] [next_hop_ip | exit_interface]
```

сеть_назначения — IP-адрес сети назначения.

маска — маска подсети сети назначения.

next_hop_ip — IP-адрес следующего маршрутизатора на пути к сети назначения.

exit_interface — исходящий интерфейс на локальном маршрутизаторе.

Таблица маршрутизации:

Содержит информацию о путях к другим сетям.

Маршруты помечаются буквами:

C (Connected) — непосредственно подключенные сети.

S (Static) — статические маршруты, добавленные администратором.

L (Local) — адрес локального интерфейса.

Задание на лабораторную работу

Провести настройку статической маршрутизации с помощью графических мастеров интерфейса Cisco Packet Tracer.

Создайте схему сети, представленную на рис.1.

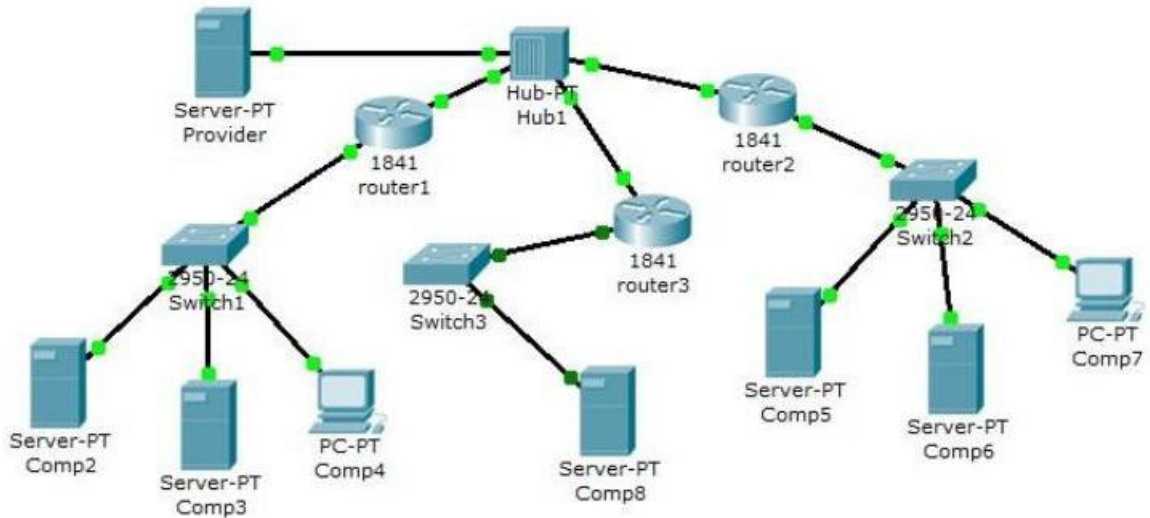


Рисунок 1. Схема сети

На данной схеме представлена корпоративная сеть, состоящая из следующих компонентов:
Сеть 1 – на Switch1 замыкается сеть первой организации (таблица 1):

Таблица 1. Сеть первой организации.

КОМПЬЮТЕР	IP адрес	Функции
Comp2	192.168.1.2/24	DNS и HTTP сервер
Comp3	192.168.1.3/24	DHCP сервер
Comp4	Получен с DHCP сервера	Клиент сети

В данной сети на Comp2 установлен DNS и Web сервер с сайтом организации.

На Comp3 установлен DHCP сервер. Компьютер Comp4 получает с DHCP сервера IP адрес, адрес DNS сервера провайдера (сервер Provider) и шлюз. Шлюз в сети – 192.168.1.1/24.

Сеть 2 – на Switch2 замыкается сеть второй организации (таблица 5.2):

Таблица 2. Сеть второй организации.

КОМПЬЮТЕР	IP адрес	Функции
Comp5	10.0.0.5/8	DNS и HTTP сервер
Comp6	10.0.0.6/8	DHCP сервер
Comp7	Получен с DHCP сервера	Клиент сети

В данной сети на Comp5 установлен DNS и Web сервер с сайтом организации.

На Comp4 установлен DHCP сервер. Компьютер Comp7 получает с DHCP сервера IP адрес, адрес DNS сервера провайдера (сервер Provider) и шлюз. Шлюз в сети – 10.0.0.1/8.

Сеть 3 – на Hub1 замыкается городская сеть 200.200.200.0/24. В сети установлен DNS сервер провайдера (компьютер Provider с IP адресом -200.200.200.10/24), содержащий данные по всем сайтам сети (Comp2, Comp5, Comp8).

Сеть 4 – маршрутизатор Router3 выводит городскую сеть в интернет через коммутатор Switch3 (сеть 210.210.210.0/24). На Comp8 (IP адрес 210.210.210.8/24, шлюз 210.210.210.3/24.) установлен DNS и Web сервер с сайтом.

Маршрутизаторы имеют по два интерфейса:
Router1 – 192.168.1.1/24 и 200.200.200.1/24.
Router2 – 10.0.0.1/8 и 200.200.200.2/24.
Router3 – 210.210.210.3/24 и 200.200.200.3/24.

Задача:

- 1 – настроить сети организаций;
- 2 – настроить DNS сервер провайдера;
- 3 – настроить статические таблицы маршрутизации на роутерах;
- 4 – проверить работу сети – на каждом из компьютеров - Comr4, Comr7 и Comr8. С каждого из них должны открываться все три сайта корпоративной сети.

В предыдущих лабораторных работах рассматривалась настройка сетевых служб и DNS сервера. Приступим к настройке статической маршрутизации на роутерах. Поскольку на представленной схеме четыре сети, то таблицы маршрутизации как минимум должны содержать записи к каждой из этих сетей – т.е. четыре записи. На роутерах Cisco в таблицах маршрутизации как правило не прописываются пути к сетям, к которым подсоединены интерфейсы роутера. Поэтому на каждом роутере необходимо внести по две записи.

Настройте первый роутер.

Для этого войдите в конфигурацию маршрутизатора и в интерфейсах установите IP адрес и маску подсети. Затем в разделе МАРШРУТИЗАЦИЯ откройте вкладку СТАТИЧЕСКАЯ, внесите данные (рис.2) и нажмите кнопку ДОБАВИТЬ:

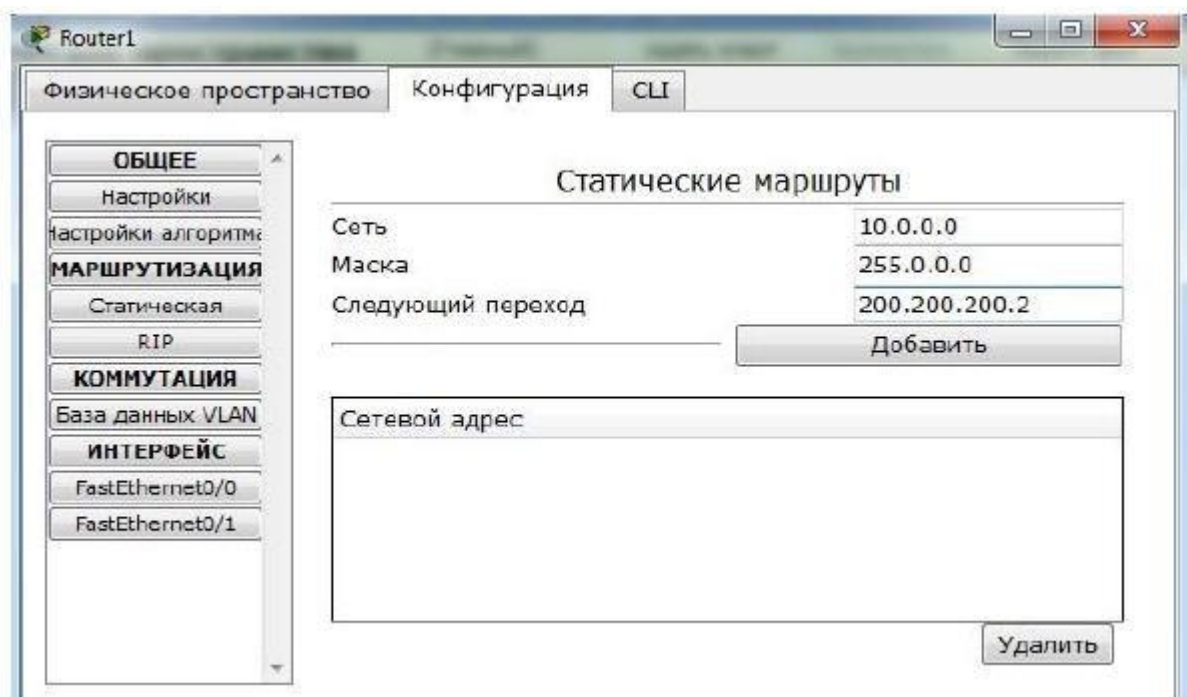


Рисунок 2. Данные для сети 10.0.0.0/8.

В результате у вас должны появиться две записи в таблице маршрутизации (рис.3):

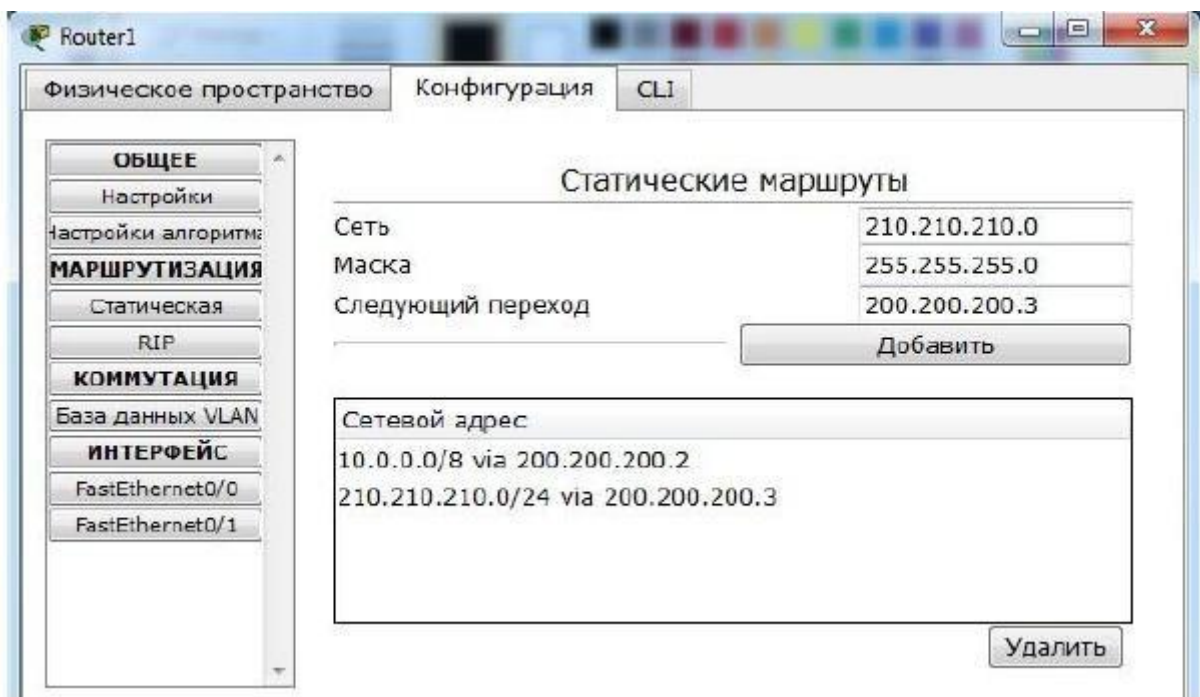


Рисунок 3. Формирование статической таблицы маршрутизации.

Чтобы посмотреть полную настройку таблицы маршрутизации, выберите в боковом графическом меню инструмент ПРОВЕРКА (пиктограмма лупы), щелкните в схеме на роутере и выберите в раскрывающемся меню пункт ТАБЛИЦА МАРШРУТИЗАЦИИ.

После настройки всех роутеров в вашей сети станут доступны IP адреса любого компьютера и вы сможете открыть любой сайт с компьютеров Comp4, Comp7 и Comp8.

Лабораторная работа №6 «Настройка протокола динамической маршрутизации RIP»

Цель работы: Изучить принципы работы дистанционно-векторного протокола маршрутизации RIP. Приобрести практические навыки настройки RIP версии 2 на маршрутизаторах Cisco. Научиться анализировать процесс обмена маршрутной информацией между маршрутизаторами. Освоить команды для мониторинга и диагностики работы протокола RIP. Сравнить статическую и динамическую маршрутизацию на практике.

Теоретическая часть

Протокол RIP (Routing Information Protocol):

Тип: Дистанционно-векторный протокол (Distance Vector)

Метрика: Количество переходов (hops)

Максимальное количество hops: 15 (16 считается недостижимым)

Период обновлений: 30 секунд

Алгоритм: Алгоритм Беллмана-Форда

Версии RIP:

RIPv1: Классовая маршрутизация, отсутствие поддержки VLSM, широковещательные рассылки

RIPv2: Бесклассовая маршрутизация, поддержка VLSM и CIDR, мультикастовые рассылки (224.0.0.9), аутентификация

Основные команды RIP:

```
router rip
version 2
network [сеть_класса_A_B_C]
no auto-summary
```

Задание на лабораторную работу

Настроить динамическую маршрутизацию по протоколу RIPv2 между тремя маршрутизаторами, обеспечить полную связность между всеми сетями и проанализировать процесс обмена маршрутной информацией.

Создайте схему, представленную на рис.1.

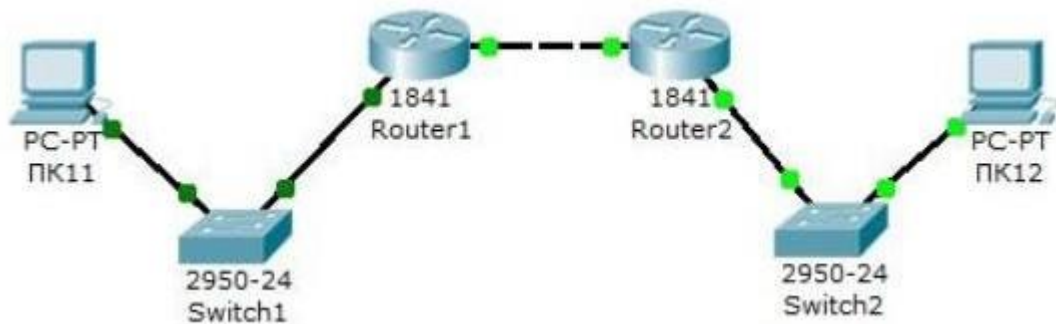


Рисунок 1 – Схема сети

На схеме представлены следующие три сети:

Switch1 – сеть 10.11.0.0/16.

Switch2 – сеть 10.12.0.0/16.

Сеть для роутеров - 10.10.0.0/16.

Введите на устройствах следующую адресацию:

Маршрутизаторы имеют по два интерфейса:

Router1 – 10.11.0.1/16 и 10.10.0.1/16.

Router2 – 10.10.0.2/16 и 10.12.0.1/16.

ПК11 - 10.11.0.11/16 .

ПК12 - 10.12.0.12/16 .

Проведем настройку протокола RIP на маршрутизаторе Router1.

Войдите в конфигурации в консоль роутера и выполните следующие настройки (при вводе команд маску подсети можно не указывать, т.к. она будет браться автоматически из настроек интерфейса роутера):

Войдите в привилегированный режим:

```
Router1>en
```

Войдите в режим конфигурации:

```
Router1>#conf t
```

Войдите в режим конфигурирования протокола RIP:

```
Router1 (config) #router rip
```

Подключите клиентскую сеть к роутеру:

```
Router1(config-router)#network 10.11.0.0
```

Подключите вторую сеть к роутеру:

```
Router1(config-router)#network 10.10.0.0
```

Задайте использование второй версии протокол RIP:

Router1(config-router)#**version 2**

Выйдите из режима конфигурирования протокола RIP:

Router1(config-router)#**exit**

Выйдите из консоли настроек:

Router1(config)#**exit**

Сохраните настройки в память маршрутизатора:

Router1>#**write memory**

Аналогично проведите настройку протокола RIP на маршрутизаторе Router2.

Проверьте связь между компьютерами ПК11 и ПК12 командой **ping**.

Если связь есть – все настройки сделаны верно.

Лабораторная работа №7 «Настройка протокола RIP в корпоративной сети»

Цель работы: Изучить принципы работы протокола RIPv2 в корпоративной сети. Освоить настройку RIPv2 на многомаршрутизаторной топологии. Научиться обеспечивать отказоустойчивость и балансировку нагрузки

Создайте схему, представленную на рис.1.

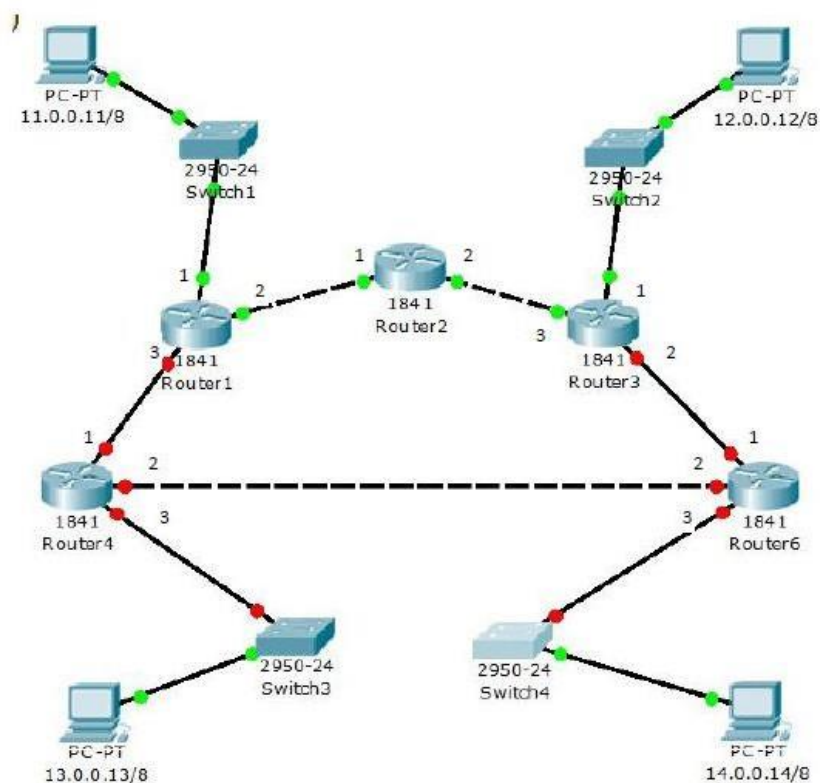


Рисунок 1 – Схема сети.

В четырех сетях: 11.0.0.0/8, 12.0.0.0/8, 13.0.0.0/8 и 14.0.0.0/8 установлены компьютеры с адресами:

Comp1 – 11.0.0.11, маска 255.0.0.0

Comp2 – 12.0.0.12, маска 255.0.0.0

Comp3 – 13.0.0.13, маска 255.0.0.0

Comp4 – 14.0.0.14, маска 255.0.0.0

Между ними находится корпоративная сеть с шестью маршрутизаторами. На маршрутизаторах заданы следующие интерфейсы:

Таблица 6.1.

Маршрутизатор	Интерфейс 1	Интерфейс 2	Интерфейс 3
Router1	11.0.0.1/8	21.0.0.1/8	31.0.0.1/8
Router2	21.0.0.2/8	51.0.0.2/8	
Router3	12.0.0.3/8	61.0.0.3/8	51.0.0.3/8
Router4	31.0.0.4/8	81.0.0.4/8	13.0.0.4/8
Router6	61.0.0.6/8	81.0.0.6/8	14.0.0.6/8

Настройте маршрутизацию по протоколу RIP на каждом из роутеров. Для этого:

1 - настройте все маршрутизаторы, как это было показано в лабораторной работе №6;

2 – проверьте настройку маршрутизаторов по таблице маршрутизации.

Чтобы убедиться в том, что маршрутизатор действительно правильно сконфигурирован и работает корректно, просмотрите таблицу RIP роутера, используя команду show следующим образом:

Router#show ip route rip

Например, для шестого маршрутизатора Router6 таблица будет иметь следующий вид (Рис.6.3):

```
Router6>en
Router6#show ip route rip
R    11.0.0.0/8 [120/2] via 81.0.0.4, 00:00:08, FastEthernet0/1
R    12.0.0.0/8 [120/1] via 61.0.0.3, 00:00:08, Ethernet0/0/0
R    13.0.0.0/8 [120/1] via 81.0.0.4, 00:00:08, FastEthernet0/1
R    21.0.0.0/8 [120/2] via 61.0.0.3, 00:00:08, Ethernet0/0/0
      [120/2] via 81.0.0.4, 00:00:08, FastEthernet0/1
R    31.0.0.0/8 [120/1] via 81.0.0.4, 00:00:08, FastEthernet0/1
R    51.0.0.0/8 [120/1] via 61.0.0.3, 00:00:08, Ethernet0/0/0
Router6#
```

Рис. 6.3. Таблица маршрутизации RIP.

Данная таблица показывает, что к сети 21.0.0.0 есть два пути: через Router4 (сеть 81.0.0.0) и через Router3 (сеть 61.0.0.0). Проведите диагностику сети:

1 – проверьте правильность настройки с помощью команд ping и tracer в консоли каждого компьютера;

2 – проведите ту же диагностику сети при выключенном маршрутизаторе Router6.

3 - проверьте связь между компьютерами с адресами 12.0.0.12 и 13.0.0.13. Количество промежуточных роутеров при прохождении пакета по сети при включенном и выключенном роутере 6 должно быть разным.

При включенном Router6 должно быть на единицу меньше, чем при выключенном.

Лабораторная работа №8 «Беспроводные сети (Wi-Fi) и базовые технологии WAN в Cisco»

Цели работы: Изучить принципы работы беспроводных сетей Wi-Fi (IEEE 802.11). Освоить базовую настройку беспроводных устройств Cisco. Получить практические навыки конфигурирования WAN-соединений. Научиться анализировать параметры безопасности и производительности сети. Закрепить знания с помощью контрольных вопросов и тестовых заданий.

Оборудование и программное обеспечение

- ПК с установленным Cisco Packet Tracer (рекомендуется версия 8.x).
- Маршрутизаторы Cisco (например, ISR 1941/2911).
- Коммутаторы Cisco Catalyst 2960.
- Беспроводная точка доступа (Access Point) или Wi-Fi-маршрутизатор.
- Клиентские устройства (Laptop, Smartphone).

Беспроводные сети Wi-Fi

Теоретические сведения

Wi-Fi — технология беспроводной передачи данных на основе стандартов IEEE 802.11.

Основные стандарты:

- 802.11b — 2,4 ГГц, до 11 Мбит/с
- 802.11g — 2,4 ГГц, до 54 Мбит/с
- 802.11n — 2,4/5 ГГц, до 600 Мбит/с
- 802.11ac — 5 ГГц, до нескольких Гбит/с

Основные параметры Wi-Fi:

- SSID — идентификатор беспроводной сети
- Канал — частотный диапазон передачи
- Шифрование — WEP, WPA, WPA2, WPA3
- Аутентификация — Open, PSK, Enterprise

Пример лабораторного задания (Wi-Fi)

Задание:

1. Разместите в Packet Tracer:
 - 1 маршрутизатор
 - 1 коммутатор
 - 1 беспроводную точку доступа
 - 2 ноутбука
2. Подключите устройства согласно топологии.
3. Настройте точку доступа:
 - SSID: LAB_WIFI
 - Security: WPA2-PSK
 - Пароль: cisco123
4. Настройте DHCP на маршрутизаторе.
5. Подключите ноутбуки к беспроводной сети.
6. Проверьте связность командой ping.

Ожидаемый результат:

- Клиенты получают IP-адреса автоматически.
- Успешный обмен ICMP-пакетами.

Базовые технологии WAN

Теоретические сведения

WAN (Wide Area Network) — сеть, охватывающая большие географические расстояния.

Основные технологии WAN:

- HDLC — протокол Cisco по умолчанию
- PPP — протокол канального уровня с аутентификацией
- Frame Relay — виртуальные каналы (PVC)
- MPLS — коммутация по меткам
- VPN — защищённые туннели

Основные типы соединений:

- Serial

DSL
Metro Ethernet
Leased Line

Пример лабораторного задания (WAN)

Задание:

1. Разместите два маршрутизатора, соединённые serial-кабелем.
2. Назначьте IP-адреса интерфейсам Serial.
3. Настройте протокол PPP.
4. Проверьте соединение.

Пример параметров:

R1: 10.0.0.1/30
R2: 10.0.0.2/30

Проверка:

- show interfaces serial
- ping 10.0.0.2

7. Контрольные вопросы

1. Что такое SSID и для чего он используется?
2. В чём отличие WPA2 от WEP?
3. Какие диапазоны частот используются в Wi-Fi?
4. Что такое WAN и чем она отличается от LAN?
5. Назовите основные протоколы WAN.
6. Для чего используется PPP?
7. Что такое аутентификация CHAP?
8. Какие устройства используются для построения WAN?

Лабораторная работа №9 «Безопасность и управление сетями (Cisco)»

Цель работы: Изучить основные принципы сетевой безопасности. Освоить базовые механизмы защиты сетей на оборудовании Cisco. Получить навыки управления и мониторинга сетевых устройств. Научиться настраивать списки контроля доступа (ACL), NAT и базовые средства управления. Закрепить знания с помощью контрольных и тестовых вопросов.

Теоретические основы безопасности сетей

Основные понятия сетевой безопасности

Сетевая безопасность — совокупность методов и средств, направленных на защиту данных, устройств и сервисов от несанкционированного доступа и атак.

Основные цели безопасности (CIA-триада):

Confidentiality (Конфиденциальность)
Integrity (Целостность)
Availability (Доступность)

Основные угрозы:

Несанкционированный доступ
Перехват данных
DoS/DDoS-атаки
Подмена адресов (Spoofing)
Вредоносное ПО

Механизмы безопасности Cisco

Основные средства защиты

ACL (Access Control List) — фильтрация трафика
NAT/PAT — сокрытие внутренней сети
Port Security — защита портов коммутатора
Firewall (Zone-Based Firewall)
VPN — защищённые туннели

Управление и мониторинг сетей

Средства управления Cisco

CLI (Command Line Interface)
SNMP — мониторинг устройств
Syslog — журналирование событий
NTP — синхронизация времени
CDP / LLDP — обнаружение устройств

Практические задания

Задание 1:

1. Создайте топологию: Router – Switch – PC.
2. Назначьте IP-адреса.
3. Настройте стандартный ACL, запрещающий доступ к маршрутизатору с одного ПК.
4. Проверьте доступность с других устройств.

Ожидаемый результат:

Ограниченный доступ согласно правилам ACL.

Port Security

Задание 2:

1. Настройте Port Security на коммутаторе.
2. Ограничьте количество MAC-адресов до 1.
3. Подключите другое устройство.

Результат:

Порт переходит в состояние shutdown.

Управление и мониторинг

Задание 3:

1. Настройте SNMP Community.
2. Настройте Syslog-сервер.
3. Проверьте получение логов.

Контрольные вопросы

1. Что такое CIA-триада?
2. Для чего используются ACL?
3. В чём отличие стандартных и расширенных ACL?
4. Что такое NAT и зачем он нужен?
5. Что такое Port Security?
6. Назначение SNMP.
7. Для чего используется Syslog?
8. Почему важно использовать NTP?

Тестовые задания

по дисциплине «Сетевые технологии»

Раздел 1

Вопрос 1

Компьютерная сеть — это:

- а) набор программ
- б) совокупность компьютеров, соединённых для обмена данными
- в) один компьютер с интернетом
- г) база данных

Вопрос 2

LAN — это:

- а) глобальная сеть
- б) беспроводная сеть
- в) локальная сеть
- г) серверная сеть

Вопрос 3

Какое устройство используется для соединения компьютеров в локальной сети?

- а) маршрутизатор
- б) модем
- в) коммутатор
- г) сервер

Вопрос 4

Какое устройство соединяет разные сети между собой?

- а) концентратор
- б) коммутатор
- в) маршрутизатор
- г) сетевой адаптер

Вопрос 5

IP-адрес — это:

- а) имя компьютера
- б) физический адрес устройства
- в) уникальный сетевой адрес устройства
- г) тип сетевого кабеля

Вопрос 6

Сколько уровней содержит модель OSI?

- а) 3
- б) 5
- в) 7
- г) 10

Вопрос 7

Cisco Packet Tracer предназначен для _____

Вопрос 8

Какой режим Packet Tracer позволяет наблюдать процесс передачи пакетов?

- а) реальный
- б) логический
- в) физический
- г) симуляционный

Вопрос 9

Какой кабель используется для соединения компьютера и коммутатора?

- а) консольный
- б) оптоволоконный
- в) прямой (Straight-through)
- г) перекрёстный

Вопрос 10

Что такое протокол?

- а) устройство сети
- б) программа
- в) набор правил передачи данных
- г) тип кабеля

Раздел 2

Вопрос 1

Канальный уровень модели OSI выполняет функцию: _____

Вопрос 2

MAC-адрес — это:

- а) логический адрес
- б) физический уникальный адрес сетевого интерфейса
- в) адрес маршрутизатора
- г) IP-адрес

Вопрос 3

Длина MAC-адреса составляет: _____

Вопрос 4

Какое устройство работает на канальном уровне?

- а) маршрутизатор
- б) коммутатор
- в) сервер
- г) модем

Вопрос 5

Основной задачей коммутатора является: _____

Вопрос 6

Как коммутатор узнаёт MAC-адрес устройства?

- а) вручную
- б) через DNS
- в) анализируя поле источника кадра

г) через ARP

Вопрос 7

Что такое VLAN?

- а) физическая сеть
- б) виртуальная локальная сеть
- в) глобальная сеть
- г) беспроводная сеть

Вопрос 8

Для передачи нескольких VLAN через один порт используется:

- а) access-порт
- б) trunk-порт
- в) loopback
- г) mirror-порт

Вопрос 9

Какой стандарт используется для тегирования VLAN?

- а) IEEE 802.3
- б) IEEE 802.11
- в) IEEE 802.1Q
- г) IEEE 802.1D

Вопрос 10

Протокол STP предназначен для:

- а) ускорения передачи данных
- б) предотвращения петель в сети
- в) маршрутизации
- г) шифрования трафика

Вопрос 11

Широковещательный домен — это: _____

Вопрос 12

Что происходит при использовании концентратора (Hub)? _____

Раздел 3

Вопрос 1

Основная функция сетевого уровня:

- а) передача кадров
- б) маршрутизация пакетов
- в) управление приложениями
- г) шифрование данных

Вопрос 2

Какое устройство работает на сетевом уровне?

- а) коммутатор
- б) маршрутизатор
- в) концентратор
- г) повторитель

Вопрос 3

IPv4-адрес имеет длину:

- а) 32 бита
- б) 48 бит
- в) 64 бита
- г) 128 бит

Вопрос 4

Маска подсети используется для: _____

Вопрос 5

Шлюз по умолчанию — это:

- а) DNS-сервер
- б) маршрутизатор для выхода в другие сети+
- в) коммутатор
- г) сервер приложений

Вопрос 6

Какой протокол НЕ является протоколом маршрутизации?

- а) RIP
- б) OSPF
- в) EIGRP
- г) ARP

Вопрос 7

Какой протокол используется для диагностики сети (ping)?

- а) TCP
- б) UDP
- в) ICMP
- г) HTTP

Вопрос 8

TTL в IP-пакете нужен для:

- а) ускорения передачи
- б) предотвращения заикливания пакетов
- в) шифрования
- г) определения порта

Вопрос 9

Основная функция транспортного уровня:

- а) маршрутизация
- б) адресация
- в) доставка данных между процессами
- г) передача битов

Вопрос 10

Какой протокол обеспечивает надёжную доставку данных?

- а) UDP
- б) ICMP
- в) TCP
- г) IP

Вопрос 11

Какой протокол работает без установления соединения?

- а) TCP
- б) FTP
- в) UDP
- г) HTTP

Вопрос 12

Какой номер порта использует HTTP по умолчанию?

- а) 21
- б) 25
- в) 53
- г) 80

Вопрос 13

DNS предназначен для:

- а) передачи файлов
- б) автоматической настройки IP
- в) преобразования доменных имён в IP-адреса
- г) удалённого доступа

Вопрос 14

DHCP используется для:

- а) маршрутизации
- б) назначения IP-адресов
- в) шифрования
- г) мониторинга

Вопрос 15

HTTPS отличается от HTTP тем, что:

- а) работает быстрее
- б) использует UDP
- в) использует шифрование (TLS)
- г) не использует порты

Раздел 4

Вопрос 1

Технология Wi-Fi основана на стандарте:

- а) IEEE 802.3
- б) IEEE 802.5
- в) IEEE 802.11
- г) IEEE 802.16

Вопрос 2

Какой диапазон Wi-Fi обеспечивает большую скорость, но меньшую дальность?

- а) 2,4 ГГц
- б) 5 ГГц
- в) 900 МГц
- г) 60 ГГц

Вопрос 3

SSID — это: _____

Вопрос 4

Какой протокол шифрования Wi-Fi считается наиболее безопасным?

- а) WEP
- б) WPA
- в) WPA2
- г) WPA3

Вопрос 5

Какое устройство обеспечивает беспроводной доступ к сети?

- а) коммутатор
- б) маршрутизатор
- в) точка доступа
- г) повторитель

Вопрос 6

Основное назначение WAN — это:

- а) соединение устройств в пределах одного помещения
- б) соединение локальных сетей на больших расстояниях
- в) беспроводная связь внутри здания
- г) подключение периферии

Вопрос 7

Какая технология используется для создания защищённых соединений через Интернет?

- а) DNS
- б) FTP
- в) VPN
- г) DHCP

Вопрос 8

Какое устройство используется для подключения к провайдеру?

- а) коммутатор
- б) точка доступа
- в) модем
- г) концентратор

Вопрос 9

Какая технология WAN обеспечивает высокую скорость и малые задержки?

- а) DSL
- б) спутниковая связь
- в) оптоволоконная связь
- г) коммутируемая линия

Вопрос 10

Основной недостаток спутниковой связи:

- а) высокая стоимость оборудования
- б) высокая задержка (latency)
- в) низкая надёжность
- г) отсутствие шифрования

Раздел 5**Вопрос 1**

Основная цель сетевой безопасности — это: _____

Вопрос 2

CIA-триада включает в себя:

- а) контроль, идентификацию, аудит
- б) конфиденциальность, целостность, доступность
- в) защиту, шифрование, резервирование
- г) аутентификацию, авторизацию, аудит

Вопрос 3

Атака, направленная на отказ в обслуживании, называется:

- а) phishing
- б) spoofing
- в) DoS
- г) sniffing

Вопрос 4

Какое устройство фильтрует трафик на основе правил безопасности?

- а) маршрутизатор
- б) коммутатор
- в) firewall
- г) точка доступа

Вопрос 5

ACL используется для:

- а) шифрования данных
- б) управления доступом к ресурсам
- в) маршрутизации
- г) мониторинга сети

Вопрос 6

Основная функция IDS — это:

- а) блокировка атак
- б) обнаружение подозрительной активности
- в) маршрутизация
- г) управление пользователями

Вопрос 7

Какой протокол используется для управления и мониторинга сетевых устройств?

- а) FTP
- б) HTTP
- в) SNMP
- г) SMTP

Вопрос 8

Какой протокол обеспечивает безопасную передачу данных в VPN?

- а) DHCP
- б) ICMP
- в) IPsec
- г) ARP

Вопрос 9

Syslog предназначен для:

- а) маршрутизации
- б) шифрования
- в) сбора и хранения журналов событий
- г) назначения IP-адресов

Вопрос 10

Какая версия SNMP обеспечивает аутентификацию и шифрование?

- а) SNMPv1
- б) SNMPv2
- в) SNMPv3
- г) SNMPv4

КОМПЕТЕНЦИИ

5.1 Критерии оценивания качества выполнения лабораторного практикума

Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена правильно и обучающийся ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите. Оценка «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена не правильно или обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при защите работы

5.2 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка «**отлично**» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «**хорошо**» – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка «**удовлетворительно**» – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка «**неудовлетворительно**» – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.3 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.4 Критерии оценивания результатов коллоквиума

Оценка «**отлично**» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка «**хорошо**» – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка «**удовлетворительно**» – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка «**неудовлетворительно**» – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

5.5 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплин.