МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информационно-измерительных систем

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТЕЙ И СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Разработка программного обеспечения для обработки и анализа пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Доцент кафедры Информационно-измерительных систем, к.т.н.,
доцент Кондауров И. Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	05.11.2025, № 12-25

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - освоить концептуальное, функциональное и логическое проектирование сетей передачи информации: выбор архитектуры и линий связи, сегментацию, адресацию, сетевые службы и проверку работоспособности решения.

Задачи изучения дисциплины:

- обосновывать сетевую архитектуру по составу пользователей, информационным потокам и ограничениям;
- сопоставлять проводные и беспроводные решения по пропускной способности, задержке, доступности и условиям применения;
- проектировать VLAN, адресный план IPv4, маршруты и размещение сетевых служб;
- читать конфигурации интерфейсов и результаты диагностики; проверять проект на учебных примерах;
- разрабатывать схему управления сетью и представлять согласованный комплект проектных решений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-1 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

ПК-1.1 Проектирует концептуальную архитектуру системы

Знать:

ПК-1.1/Зн2 Основные принципы концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба

ПК-1.1/Зн5 Методы выявления, формализации и документирования требований к информационной системе

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения

ПК-1.1/Ум6 Формулировать требования к системе и проектным решениям на основе анализа запросов заказчика, нормативных документов и технического задания

ПК-1.1/Ум9 Рассчитывать нагрузку по заданным исходным данным

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Разработка, изменение архитектуры компьютерного программного обеспечения и ее согласование с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

ПК-1.1/Нв7 Методиками системного и критического анализа требований и проектных решений

ПК-1.1/Нв9 Приёмами проверки сетевого проекта по конфигурациям, трассам обмена и измерениям, выявления противоречий и оформления согласованных проектных решений

ПК-1.2 Осуществляет функциональное проектирование системы

Знать:

ПК-1.2/Зн2 Основные методы и инструменты обследования текущей ситуации в проектировании информационных систем, включая сбор, анализ и интерпретацию геоданных

ПК-1.2/Зн6 Принципы сетевой архитектуры, коммутации и маршрутизации, адресации, сетевых служб и управления, характеристики каналов и ограничения проектных решений

Уметь:

ПК-1.2/Ум2 Применять методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

ПК-1.2/Ум3 Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения

ПК-1.2/Ум4 Применять существующие стандарты для разработки технической документации на компьютерное программное обеспечение

Владеть:

ПК-1.2/Нв4 Проектирование программных интерфейсов

ПК-1.2/Нв8 Методиками системного и критического анализа проблемных ситуаций, применяемыми для диагностики и оценки текущего состояния систем

ПК-1.2/Нв11 Навыками построения концептуальной и логической моделей для системы передачи информации

ПК-1.3 Выполняет логическое проектирование системы

Знать:

ПК-1.3/Зн1 Методы концептуального проектирования

ПК-1.3/Зн3 Требования к техническому заданию, критерии сравнения концепций и принципы испытаний систем передачи данных

Уметь:

ПК-1.3/Ум1 Строить схемы причинно-следственных связей

ПК-1.3/Ум4 Обосновывать структуру сети

Владеть:

ПК-1.3/Нв2 Навыками проектирования систем передачи данных

ПК-1.3/Нв5 Навыками документирования и сопровождения проектных решений при их реализации и испытаниях

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.01 «Проектирование сетей и систем передачи информации» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

5 семестр	144	4	38	38	68	Зачет с оценкой Курсовая работа
Всего	144	4	38	38	68	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Общие принципы, архитектура и стандартизация сетей	**16**	**4**	**4**	**8**	ПК-1.1
Тема 1.1. Общие принципы, архитектура и стандартизация сетей	16	4	4	8	
Раздел 2. Сетевые характеристики, линии связи	**16**	**4**	**4**	**8**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 2.1. Сетевые характеристики, линии связи	16	4	4	8	
Раздел 3. Беспроводная передача данных	**16**	**4**	**4**	**8**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 3.1. Беспроводная передача данных	16	4	4	8	
Раздел 4. Виртуальные локальные сети	**16**	**4**	**4**	**8**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 4.1. Виртуальные локальные сети	16	4	4	8	
Раздел 5. Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP	**26**	**8**	**8**	**10**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 5.1. Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP	26	8	8	10	
Раздел 6. Схемы удаленного доступа, сетевые службы	**22**	**6**	**6**	**10**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 6.1. Схемы удаленного доступа, сетевые службы	22	6	6	10	
Раздел 7. Основы интерфейсов устройств Cisco	**16**	**4**	**4**	**8**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 7.1. Основы интерфейсов устройств Cisco	16	4	4	8	

Раздел 8. Основы администрирования и управления сетями, управление коммутаторами по протоколу SNMP	**16**	**4**	**4**	**8**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 8.1. Основы администрирования и управления сетями, управление коммутаторами по протоколу SNMP	16	4	4	8	
Итого	**144**	**38**	**38**	**68**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Общие принципы, архитектура и стандартизация сетей

Тема 1.1. Общие принципы, архитектура и стандартизация сетей

Ресурсы и службы сети, клиент и сервер, физическая и логическая топология. Интерфейс и протокол, адресация, информационные потоки. Коммутация каналов и пакетов, мультиплексирование. Назначение уровней OSI и TCP/IP, инкапсуляция и разделение функций устройств. Стек IPX/SPX и NetBIOS/SMB рассматривается сравнительно в контексте развития сетей.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 2. Сетевые характеристики, линии связи

Тема 2.1. Сетевые характеристики, линии связи

Пропускная способность, полезная скорость передачи, задержка, потери, доступность и масштабирование. Активные и пассивные измерения, условия сопоставимости результатов. Линии и каналы связи, полоса частот, биты и боды. Витая пара, коаксиал, одномодовое и многомодовое оптоволокно; выбор по длине, среде, интерфейсам и заданной спецификации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 3. Беспроводная передача данных

Тема 3.1. Беспроводная передача данных

Беспроводные линии точка–точка и точка–многоточка, совместное использование среды. Распространение сигнала, помехи, покрытие и ёмкость сети. Радиорелейная и спутниковая связь, геостационарные, средние и низкие орбиты. Обзор FHSS, DSSS и кодового разделения. Обследование помещения и проверка проекта WLAN. Допустимые частоты и режимы реального развёртывания требуют отдельной проверки применимых условий использования спектра.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 4. Виртуальные локальные сети

Тема 4.1. Виртуальные локальные сети

Разделение широковещательных доменов с помощью VLAN. Порты доступа и транки IEEE 802.1Q, native VLAN и разрешённый список. Связь VLAN через маршрутизацию. Резервные каналы, петли и назначение STP. Классификация и маркирование трафика, очереди, ограничение скорости и ограничения ресурсов коммутатора.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 5. Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP

Тема 5.1. Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP

Адрес IPv4, маска, префикс CIDR, частные адреса и адресный план; классовая адресация как исторический подход. ARP и Proxy ARP, выбор следующего узла. Статические маршруты, маршруты по умолчанию и выбор самого длинного префикса; принципы RIP и OSPF. DNS, DHCP и резервирование шлюза. UDP, TCP, порты, соединение, подтверждение, повторная передача и окно. Проверка IP-связности; ISDN-доступ рассматривается в историческом контексте.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 6. Схемы удаленного доступа, сетевые службы

Тема 6.1. Схемы удаленного доступа, сетевые службы

Локальный и удалённый доступ к сетевым ресурсам; абонентское оборудование, мультиплексирование, Proxy ARP. Сравнительный обзор ISDN BRI/PRI, ADSL и доступа через кабельные сети. Удалённый терминал, различия Telnet и SSH. Назначение SMTP, POP3, IMAP, HTTP, FTP и SIP; URL и связь имён с адресами, обзор ENUM. Проверка доступности сетевой службы по уровням.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 7. Основы интерфейсов устройств Cisco

Тема 7.1. Основы интерфейсов устройств Cisco

Назначение интерфейсов Cisco, режимы настройки, description, shutdown и проверка show interfaces. Физическое и административное состояние, согласование параметров Ethernet и сохранение конфигурации. Ethernet, Fast Ethernet и Gigabit Ethernet. Команды encapsulation зависят от типа интерфейса. Token Ring, FDDI, HDLC, PPP, X.25, Frame Relay, ATM, DSL и ISDN рассматриваются обзорно по их роли и ограничениям.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 8. Основы администрирования и управления сетями, управление коммутаторами по протоколу SNMP

Тема 8.1. Основы администрирования и управления сетями, управление коммутаторами по протоколу SNMP

Доступ администратора: консоль, виртуальные терминалы, SSH, роли и аудит. Назначение AAA, RADIUS и TACACS+, обзор контроля допустимости сетевого трафика. Менеджер и агент SNMP, MIB и OID, уровни защиты SNMPv3. Счётчики интерфейсов, загрузка и проверка разрывов измерений; показатели CPU и IP–MAC–Port Binding зависят от MIB конкретной модели. Синхронизация времени NTP и сопоставление журналов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 5 семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме «дифференцированный зачет». Конкретная форма проведения — компьютерное тестирование по теоретическому материалу или устное собеседование по вопросам билетов — утверждается кафедрой и доводится до сведения обучающихся не позднее чем за месяц до начала промежуточной аттестации. При компьютерном тестировании итоговый результат определяется как отношение количества набранных баллов к максимально возможному количеству баллов. При устном собеседовании билет включает вопросы из перечня вопросов; преподаватель вправе задать дополнительные и уточняющие вопросы.

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования:

Зачет оценивается по пятибалльной шкале:

- зачтено с оценкой «отлично» выставляется, если обучающийся набрал 86–100 баллов и продемонстрировал системное и полное освоение содержания дисциплины; ответы правильные, обоснованные и терминологически точные;
- зачтено с оценкой «хорошо» выставляется обучающемуся, набравшему 71–85 баллов, в случае, если основное содержание освоено, но допущены отдельные неточности, не влияющие на общее понимание материала;
- зачтено с оценкой «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему 56–70 баллов, если освоены базовые понятия и положения, но имеются существенные пробелы и ошибки;
- не зачтено («не удовлетворительно») – если обучающийся набрал 0–55 баллов, не освоен необходимый минимум содержания дисциплины; результаты обучения не достигнуты.

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации в форме устного собеседования по билетам:

Зачет оценивается по пятибалльной шкале:

- зачтено с оценкой «отлично» выставляется, если обучающийся набрал 86–100 баллов и дал полные, правильные и логически последовательные ответы; терминология применяется корректно, приведены необходимые обоснования и примеры, дополнительные вопросы раскрыты;
- зачтено с оценкой «хорошо» выставляется обучающемуся, набравшему 71–85 баллов, если вопросы раскрыты правильно и достаточно полно, а отдельные неточности исправлены после уточняющих вопросов;
- зачтено с оценкой «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему 56–70 баллов, если основные положения раскрыты фрагментарно, имеются существенные неточности, однако базовое понимание продемонстрировано;
- не зачтено («не удовлетворительно») – если обучающийся набрал 0–55 баллов, вопросы не раскрыты либо допущены принципиальные ошибки, отсутствует владение базовой терминологией.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 5 семестр.

Курсовая работа оценивается по пятибалльной шкале:

- зачтено с оценкой «отлично» выставляется за глубокий анализ темы, оригинальные выводы и рекомендации, высокое качество оформления и отсутствие ошибок, убедительную защиту работы с полным пониманием темы;
- зачтено с оценкой «хорошо» выставляется за полное выполнение задания с хорошим уровнем анализа, четкую структуру и логику изложения материала, соответствие оформления основным требованиям;
- зачтено с оценкой «удовлетворительно» выставляется за выполнение всех заданий с незначительными недостатками, наличие основных разделов, но недостаточная глубина анализа, оформление работы с небольшими ошибками;

- не зачтено («не удовлетворительно») – выставляется за отсутствие темы или неуместный выбор, неполное выполнение заданий (отсутствие ключевых разделов), плагиат или отсутствие оригинальности, низкое качество оформления (нарушение стандартов).

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Общие принципы, архитектура и стандартизация сетей
Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 1.1. Общие принципы, архитектура и стандартизация сетей

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Логическая схема сети учебной лаборатории

Для 12 студенческих компьютеров, четырёх рабочих мест преподавателей и сервера измерений составить физическую и логическую схемы. Группы должны образовывать разные IP-подсети, а обеим группам нужен доступ к серверу. Указать функции коммутаторов и устройства, обеспечивающего связь подсетей.

2. Матрица потоков и границы сетевого проекта

Для сети лаборатории описать три потока: отправку измерений на сервер, чтение отчётов преподавателями и администрирование оборудования с выделенного рабочего места. Составить матрицу источников, получателей и назначения; указать, какие сведения о частоте и объёме обмена ещё нужны для расчёта нагрузки.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Инкапсуляция при отправке. Расположите представления данных при передаче от приложения вниз по стеку TCP/IPv4/Ethernet. Рассматривается один сегмент без фрагментации.

А. IP-пакет помещён в Ethernet-кадр
Б. TCP-сегмент сформирован
В. Сегмент помещён в IPv4-пакет
Г. Данные приложения переданы TCP

2. От потоков к схеме. В учебной процедуре сначала уточняют ещё неизвестные потоки, затем создают первую схему и проверяют её по полученным требованиям. Расположите действия.

А. Разработать схему сегментов и связей по этим данным
Б. Определить участников, направления и параметры обмена
В. Проверить, что схема обеспечивает заданные потоки и ограничения

Раздел 2. Сетевые характеристики, линии связи
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Тема 2.1. Сетевые характеристики, линии связи

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Время передачи и узкое место

Рассчитать время сериализации блока 1500 байт на линии 100 Мбит/с. Учитывается только данный блок, один байт равен восьми битам, Мбит/с — десятичная единица; заголовки и задержка распространения исключены. Для пути с линиями 100, 20 и 100 Мбит/с определить верхнюю границу устойчивой скорости без другого трафика.

2. Потери и доступность по журналу наблюдений

В контролируемом опыте отправлено 1000 пакетов, из них 990 уникальных получено в установленный интервал ожидания. За 720 минут отдельного наблюдения служба была

недоступна 9 минут. Вычислить долю потерь и временную доступность; объяснить, почему это разные показатели.

3. Выбор линии по заданной спецификации

Сравнить соединения длиной 40 м внутри помещения и 250 м между зданиями. В учебном каталоге медный комплект рассчитан на 100 м и 1 Гбит/с, оптический — на 500 м и 1 Гбит/с; для межзданной линии требуется электрическая развязка. Выбрать допустимый комплект для каждого соединения и перечислить проверяемые условия совместимости.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Проверяемый результат: NETU. Уметь: обосновывать структуру сети, составлять логическую схему, адресный план и правила взаимодействия сегментов, рассчитывать нагрузку по заданным исходным данным.

А. Разделить полученное число битов на скорость в бит/с

Б. Выразить результат в требуемой единице времени

В. Перевести размер блока из байтов в биты

2. Расчёт доли потерь. Отправленные пакеты учитываются по уникальным номерам. Расположите действия опыта с заранее заданным интервалом ожидания.

А. Вычислить отношение неполученных пакетов к числу отправленных

Б. После окончания ожидания определить, какие из них получены

В. Отправить и зафиксировать набор тестовых пакетов

Раздел 3. Беспроводная передача данных

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Тема 3.1. Беспроводная передача данных

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка ёмкости беспроводного доступа

Для 60 одновременно активных клиентов требуется по 3 Мбит/с полезной скорости. В учебной модели одна точка обслуживает не более 80 Мбит/с суммарного полезного трафика; точки используют независимые радиоресурсы, нагрузка распределяется равномерно, проводное подключение не ограничивает скорость. Рассчитать минимум точек по ёмкости и указать, что дополнительно проверить на плане помещения.

2. Проверка покрытия по результатам обследования

Для двух мест измерены пары уровень сигнала/шум: А — −62/−92 дБм, Б — −75/−90 дБм. Учебные критерии: сигнал не ниже −67 дБм и SNR не менее 25 дБ. Определить выполнение критериев и предложить, какие измерения повторить после изменения размещения точки доступа.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Проверка расчётного WLAN-проекта. Помещение ещё не обследовано. Расположите этапы: сначала создаётся расчётная модель, её прогноз затем проверяется на подготовленном учебном стенде.

А. Сопоставить прогноз с результатами активного обследования стенда

Б. Уточнить план помещения и параметры модели

В. Получить прогноз покрытия для выбранного размещения

2. Проверка критерия SNR. Порог SNR уже задан, уровни сигнала и шума пока неизвестны. Расположите действия проверки в одной контрольной точке.

А. Измерить уровни сигнала и шума в одинаковых условиях

Б. Сопоставить полученный SNR с заданным порогом

В. Вычислить их разность в логарифмической записи

Раздел 4. Виртуальные локальные сети

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Тема 4.1. Виртуальные локальные сети

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Таблица VLAN и режимов портов

На двух коммутаторах нужно разместить студенческие компьютеры в VLAN 10 и преподавательские в VLAN 20. Каждая группа присутствует на обоих коммутаторах; между ними один канал. Составить таблицу портов доступа и транка с разрешёнными VLAN 10 и 20; для учебной схемы native VLAN 99 согласована на обоих концах и не используется клиентами.

2. Диагностика разрешённого списка транка

VLAN 10 проходит между коммутаторами, а VLAN 20 — нет. Обе VLAN созданы и активны, конечные порты настроены верно. На первом конце рабочего транка разрешены 10, 20, на втором — только 10; других причин отказа в модели нет. Определить исправление и проверку.

3. Резервирование без петли на канальном уровне

Три коммутатора соединены треугольником и передают одну VLAN. Объяснить, почему нельзя считать все три соединения одновременно пересылающими без механизма защиты от петель. Показать рабочее дерево из двух соединений и резервное; описать ожидаемую проверку после отказа одного рабочего соединения.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Подключение новой VLAN. По принятой процедуре сначала создают новую VLAN, затем относят к ней клиентский порт, после этого проверяют обмен. Расположите действия.

А. Назначить клиентскому access-порту эту VLAN

Б. Проверить обмен в полученном сегменте

В. Создать и проверить наличие нужной VLAN

2. Работа резервного пути. В учебной сети STP обеспечивает резервный путь. После отказа связи наблюдались перечисленные события. Расположите их в причинном порядке.

А. Пользовательский обмен восстановился через новый рабочий путь

Б. Обнаружен отказ рабочего соединения

В. STP сформировал новую топологию без петли

Раздел 5. Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Тема 5.1. Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа. Адресный план трёх сегментов

Разделить 10.40.0.0/24 на три непересекающиеся обычные IPv4-подсети для 100, 50 и 20 конечных узлов, дополнительно по одному адресу шлюза в каждой. Выбирать минимальные достаточные блоки, начиная с большего, последовательно от начала исходного диапазона; адреса сети и broadcast узлам не назначаются.

2. Выбор маршрута и адреса следующего узла

В таблице установлены маршруты 10.40.0.0/16 через 10.0.0.2, 10.40.5.0/24 через 10.0.0.3 и 0.0.0.0/0 через 10.0.0.1. Все три следующих узла доступны в локальной Ethernet-сети. Для пакета к 10.40.5.20 определить маршрут и чей MAC-адрес нужен для отправки первого кадра.

3. Выдача адреса и границы DHCP-пула

Для 192.168.50.0/26 заданы шлюз .1 и сервер .2. Проверить предложенный пул .1–.63 и исправить его так, чтобы динамически выдавались все остальные обычные адреса узлов. Для нового клиента без сохранённой аренды описать успешный начальный обмен с одним сервером.

4. Чтение подтверждений TCP и выбор транспорта

В установленном TCP-соединении следующий ожидаемый номер байта у получателя равен 1001. Он без пропусков получил сегмент с 500 байтами данных, SEQ=1001, без SYN и FIN. Определить ACK. Затем сравнить применение TCP и UDP для передачи отчёта, где нужны все байты, и для потока свежих измерений, где приложение допускает пропуск устаревших значений.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Первичная аренда DHCP. Новый клиент не имеет сохранённой аренды; один сервер, обмен успешен, повторов нет. Расположите сообщения.

А. DHCPREQUEST
Б. DHCPOFFER
В. DHCPDISCOVER
Г. DHCPACK

2. Обычное установление TCP. Клиент выполняет активное открытие, сервер слушает порт; потерь, повторов и одновременного открытия нет. Расположите сообщения рукопожатия.

А. Клиент отправляет SYN
Б. Клиент отправляет завершающий ACK
В. Сервер отвечает SYN и ACK

Раздел 6. Схемы удаленного доступа, сетевые службы

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Тема 6.1. Схемы удаленного доступа, сетевые службы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Разделение ошибки имени и ошибки соединения

В учебном приложении подключение к одному и тому же тестовому TCP-сервису по заданному IP успешно, а попытка с именем завершилась сообщением о невозможности разрешить имя до начала TCP-соединения. Другие параметры одинаковы. Составить последовательность проверок, позволяющую локализовать отказ, не объявляя заранее DNS-сервер неисправным.

2. Проект удалённого администрирования

Для администратора филиала требуется удалённый терминальный доступ к сетевому устройству через недоверенную сеть. Выбрать защищённый способ, описать проверку подлинности устройства при первом подключении и действия при неожиданном изменении его ключа. Доступ к интерфейсу управления должен быть ограничен выделенными администраторами.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Разрешение имени. В кэше клиента нужного адреса нет. Расположите три события успешного разрешения имени без ошибок.

А. Резолвер получает или находит нужную запись и формирует ответ
Б. Клиент отправляет запрос настроенному резолверу
В. Клиент принимает ответ и использует полученный адрес

2. Установление SSH-доступа. При первом подключении доверенный отпечаток сервера уже получен отдельно. Расположите укрупнённые этапы успешного SSH-доступа.

А. Открыть разрешённый терминальный канал
Б. Выполнить аутентификацию пользователя в защищённом соединении
В. Установить защищённый транспорт и проверить ключ сервера

Раздел 7. Основы интерфейсов устройств Cisco
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Тема 7.1. Основы интерфейсов устройств Cisco

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Назначение команд настройки интерфейса

Для учебного интерфейса Cisco IOS XE 17.12.x составить фрагмент настройки с описанием связи к лаборатории, административным включением и последующим просмотром состояния. Идентификатор интерфейса взять из предоставленной ведомости стенда; объяснить, почему наличие команды no shutdown ещё не доказывает работоспособность соединения.

2. Административное и рабочее состояние порта

В первом фрагменте show interfaces указано administratively down, line protocol is down; во втором — up, line protocol is up. Объяснить, какой вывод допустим для каждого порта и почему второй результат не подтверждает доступность прикладного сервера.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Описание выбранного интерфейса. Начальное состояние — привилегированный EXEC. Расположите действия добавления описания Cisco IOS XE; идентификатор интерфейса известен.

А. Задать текст командой description
Б. Выйти из настройки и проверить описание командой show interfaces
В. Выбрать нужный интерфейс командой interface
Г. Войти в глобальную конфигурацию командой configure terminal

2. Сохранение проверенной конфигурации. В учебной процедуре сохранение выполняется после проверки текущего состояния. Расположите действия перед плановой перезагрузкой.

А. Проверить требуемую работу изменённой running-config
Б. Убедиться, что стартовая конфигурация содержит принятые изменения
В. Скопировать running-config в startup-config

Раздел 8. Основы администрирования и управления сетями, управление коммутаторами по протоколу SNMP
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Тема 8.1. Основы администрирования и управления сетями, управление коммутаторами по протоколу SNMP

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Нагрузка по счётчику интерфейса

Счётчик входных октетов одного интерфейса увеличился с 1000000 до 2500000 за 60 с. Разрывов, сбросов и переполнений не было; скорость интерфейса 100 Мбит/с. Рассчитать среднюю входную скорость и её долю от номинальной. Указать, как поступить, если между чтениями устройство перезапустилось.

2. План мониторинга и управления сетью

Для сети лаборатории разработать план наблюдения за состоянием портов, загрузкой и событиями отказа. Пассивному оператору нужны только чтение показателей, а изменение конфигурации поручено администратору. В плане предусмотреть SNMPv3 с аутентификацией

и конфиденциальностью, общий источник времени и проверяемые условия оповещения.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Расчёт скорости по счётчику. Предстоит вычислить скорость за один интервал. Расположите действия так, чтобы не принять сброс счётчика за сетевой трафик.

А. Проверить непрерывность счётчика между чтениями

Б. Для допустимого интервала вычислить приращение объёма и разделить на время

В. Получить два чтения счётчика с временными метками

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Зачем при проектировании разделять физическую и логическую схемы сети?

2. Чем различаются протокол и интерфейс в многоуровневой модели сети?

3. Рабочие места переведены в разные IP-подсети. Достаточно ли соединить их обычным коммутатором второго уровня?

4. Какие исходные данные нужны, чтобы оценить поток измерений от нескольких датчиков?

5. В проекте указаны только модели коммутаторов. Почему этого недостаточно для проверки решения?

6. Чем скорость линии отличается от полезной скорости передачи файла?

7. Можно ли сравнить задержку одного пакета и время передачи целого файла как один показатель?

8. На пути три последовательные линии: 50, 10 и 100 Мбит/с. Какую верхнюю границу устойчивой скорости следует учитывать при отсутствии другого трафика?

9. Почему при выборе оптической линии недостаточно знать только длину кабеля?

10. В отчёте о потерях есть число полученных пакетов, но нет числа отправленных и интервала ожидания. Можно ли принять процент потерь?

11. Почему хороший уровень сигнала не гарантирует требуемую скорость Wi-Fi?

12. Чем расчётное обследование WLAN отличается от активного?

13. Сигнал равен −60 дБм, шум −85 дБм. Какое SNR получается и выполнен ли заданный порог 20 дБ?

14. Достаточно ли увеличить количество точек доступа, чтобы пропорционально увеличить ёмкость сети?

15. После переноса точки доступа проверили только ранее проблемное место. Чего не хватает в приёмочной проверке?

16. Для чего создают VLAN на коммутируемой сети?

17. Чем обычный порт доступа для компьютера отличается от транка?

18. VLAN создана на обоих коммутаторах, но исключена из разрешённого списка транка. Будет ли её пользовательский трафик проходить по этому транку?

19. Зачем в сети с резервными связями применяется STP?

20. Две группы разделены VLAN, но маршрутизатор разрешает весь обмен между ними. Доказана ли требуемая изоляция приложений?

21. Что означает запись /26 после IPv4-адреса?

22. Как различаются DNS, DHCP и ARP?

23. Одинаковы ли назначения IP-адреса и номера порта при доставке данных приложению?

24. Почему для пакета в другую подсеть хосту обычно нужен MAC-адрес шлюза, а не удалённого сервера?

25. TCP-сегменты дошли с перестановкой. Должно ли приложение получить байты в таком же переставленном порядке?

26. Почему работа DNS ещё не доказывает доступность приложения?

27. Какие две стороны аутентификации следует различать при удалённом доступе SSH?

28. Приложение не смогло разрешить имя до попытки соединения. Нужно ли первым действием менять настройки TCP сервера?

29. После плановой замены устройства изменился его ключ SSH. Какие сведения нужны для безопасного принятия нового ключа?

30. В инструкции написано «служба недоступна», но приведён только неуспешный тест имени. Как уточнить заключение?

5 семестр, Курсовая работа
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Вопросы/Задания:

1. Сегментация сети измерительной лаборатории

2. Размещение сервера в сети двух подразделений

3. Разделение гостевой и служебной сети библиотеки

4. Логическая схема сети двух учебных корпусов

5. Влияние централизации служб на сетевые потоки

6. Проверка согласованности физической и логической схем

7. Переход от плоской сети к функциональным сегментам

8. Развитие сетевой архитектуры при росте числа узлов

9. Выбор кабельного комплекта по трассе и интерфейсам

10. Проверка пропускной способности общей линии

11. Вклад сериализации и очереди в задержку передачи

12. Сопоставимость измерений потерь в сети

13. Доступность службы и доставка пакетов

14. Оптическая линия между зданиями

15. Устранение узкого места последовательного пути

16. Резервирование соединения и измерение восстановления

17. Покрытие и ёмкость WLAN в учебной аудитории

18. Обследование WLAN для двух соседних помещений

19. Активное и пассивное обследование беспроводной сети

20. Проверка расчётной карты покрытия

21. Плотность клиентов и нагрузка на общий радиоресурс

22. Влияние шума на выполнение критериев WLAN

23. Расширение беспроводной сети на новый этаж

24. VLAN на нескольких коммутаторах

25. Гостевой доступ к ограниченному набору служб

26. Выделенный сегмент управления сетью

27. Резервные соединения и рабочее дерево L2

28. Минимальный разрешённый список VLAN на транках

29. Проверка согласованности native VLAN

30. Изменение VLAN без утраты требуемых связей

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Сухов В. В. Инженерные сети: учебное пособие / В. В. Сухов, М. С. Морозов; под редакцией В. В. Сухова. - Инженерные сети - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. - 180 c. - 978-5-528-00377-1. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/107369.html - Режим доступа: по подписке

2. Дятлова Е. П. Вычислительные сети в системах управления: учебное пособие / Е. П. Дятлова, А. И. Новиков. - Вычислительные сети в системах управления - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. - 85 c. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/102406.html - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Гриф М. Г. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие / М. Г. Гриф. - Новосибирск: НГТУ, 2021. - 72 с. - 978-5-7782-4552-5. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/306377 - Режим доступа: по подписке

2. Балланд Т. В. Компьютерные технологии в профессиональной сфере: учебное пособие / Т. В. Балланд. - Компьютерные технологии в профессиональной сфере - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2023. - 75 c. - 978-5-7937-2267-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/140136.html - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://e.lanbook.com/ - Электронная библиотечная система "Лань"

2. https://rusneb.ru/ - Национальная электронная библиотека (НЭБ)

3. https://www.elibrary.ru/ - НЭБ eLIBRARY

4. https://urait.ru - Образовательная платформа «Юрайт»

5. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2131.txt - RFC 2131. Dynamic Host Configuration Protocol. 1997

6. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1034.txt - RFC 1034. Domain Names — Concepts and Facilities. 1987

7. https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9400/software/release/17-12/configuration_guide/vlan/b_1712_vlan_9400_cg/configuring_vlan_t - Cisco. VLAN Configuration Guide. IOS XE Dublin 17.12.x, Catalyst 9400. Configuring VLAN Trunks. 2023

8. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2863.txt - RFC 2863. The Interfaces Group MIB. 2000

9. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4251.txt - RFC 4251. The Secure Shell (SSH) Protocol Architecture. 2006

10. https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/interfaces-modules/gigabit-ethernet-gbic-sfp-modules/datasheet-c78-366584.html - Cisco. SFP Modules for Gigabit Ethernet Applications Data Sheet

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
1. Cisco packet tracer;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
- Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.
- Доска настенная одноэлементная - 2 шт.
- Проектор - 1 шт.

Смешанный тип
- Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 1 шт.
- Доска настенная одноэлементная - 2 шт.
- Интерактивная панель - 1 шт.
- Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.