

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
радиотехники и компьютерных
технологий**

Д.А. Гаврилов

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Лаборатория инфокоммуникационных технологий
по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Радиотехника и компьютерные технологии Физтех-школа Радиотехники и Компьютерных Технологий кафедра радиоэлектроники и прикладной информатики
курс:	3
квалификация:	бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

5 (осенний) - Зачет

6 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 60 час.

Самостоятельная работа: 120 час.

Всего часов: 180, всего зач. ед.: 4

Программу составил: А.Л. Лилеин, канд. техн. наук, доцент, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры радиоэлектроники и прикладной информатики 14.04.2022

Аннотация

Этот курс предусматривает ознакомление с сетями в целом, а также подробное изучение базовых принципов организации сетей, коммутации ЛВС, беспроводных ЛВС, маршрутизации, обеспечения безопасности в киберпространстве, работы глобальных сетей, виртуальных частных сетей. Курс призван помочь понять основные принципы и выработать соответствующие навыки в области обеспечения безопасности, в том числе устранения угроз с помощью инструментов защиты ЛВС. Курс предназначен для подготовки специалистов по современным сетям передачи данных. На практических лабораторных занятиях студенты учатся внедрять сетевые технологии и решать распространенные проблемы.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Начальная подготовка специалистов по современным сетям передачи данных.

Задачи дисциплины

- Изучение базовых понятий, технологий и стандартов современных сетей передачи данных;
- получение практических навыков по проектированию и построению сетей передачи данных;
- получение практических навыков по установке, настройке и управлению сетевого оборудованию на примере оборудования фирмы Cisco.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-2.3 Способен представлять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, в письменной и устной форме
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- Аппаратное обеспечение персонального компьютера;
- операционные системы;
- двоичное представление данных;
- принципы связи и обмен данными в локальной проводной сети;
- структура сети Интернет и принципы обмена данными между узлами в сети Интернет;
- схема подключения к Интернету через поставщика услуг;
- сетевые устройства в NOC;
- виды, характеристики и маркировка сетевых кабелей и контактов;
- сетевая адресация. IP-адреса и маски подсети. Типы IP-адресов и методы их получения. DHCP;
- многоуровневая модель OSI и сетевые протоколы;
- беспроводные технологии и локальные сети;
- угрозы безопасности в локальной компьютерной сети. Методы атак и политика безопасности. Межсетевые экраны. Вопросы безопасности, актуальные для провайдеров;
- основные сетевые службы. Архитектура клиент-сервер. IP-сервисы и принципы их работы. Электронная почта. Служба доменных имен DNS;
- архитектура и возможности системы Cisco IOS;
- основные протоколы маршрутизации;
- структура IP-адресация в LBC;
- трансляция адресов NAT и PAT;
- базовые настройки маршрутизатора Cisco ISR. Настройка Cisco ISR в SDM, с использованием IOS CLI;
- базовые настройки коммутатора Cisco Catalyst 2960;
- механизмы резервного копирования и аварийного восстановления в сети.

уметь:

- Выполнять установку персонального компьютера, включая операционную систему, интерфейсные платы и периферийные устройства;
- проектировать и устанавливать домашнюю сеть или сеть малого предприятия, а также подключать ее к Интернету;
- выполнять проверку и устранять неполадки сети и подключения к Интернету;
- обеспечивать общий доступ нескольких компьютеров к сетевым ресурсам (файлам, принтерам и др.);
- выявлять и устранять угрозы безопасности домашней локальной компьютерной сети;
- настраивать и проверять распространенные Интернет-приложения;
- настраивать базовые IP-сервисы при помощи графического интерфейса ОС;
- устанавливать и настраивать устройства с системой Cisco IOS® для подключения к Интернету и к серверам, а также выполнять поиск и устранение неполадок;
- проектировать базовую проводную инфраструктуру для поддержки сетевого трафика;
- обеспечивать подключение к сети WAN с использованием сервисов телекоммуникационных компаний;
- выполнять адекватные процедуры восстановления при авариях и осуществлять резервирование сервера;
- контролировать производительность сети и выявлять сбои;
- выявлять и устранять неполадки с использованием структурированной многоуровневой процедуры.

владеть:

- Создание и настройки одноранговой сети, компьютерной сети с помощью маршрутизатора, беспроводной сети;
- создание подсетей и настройки обмена данными;
- установки и настройки сетевых устройств: сетевых плат, маршрутизаторов, коммутаторов и др.;
- использования основных команд для проверки подключения к Интернету, отслеживания сетевых пакетов, параметров IP-адресации;
- монтажа кабелей «витая пара» и подключение компьютера к сети;
- настройки безопасности компьютерной сети;
- поиска и устранения проблем в компьютерных сетях, их обслуживания;
- отслеживания пакетов в сети и проектирования сетевых брандмауэров.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Базовая настройка устройств			1	3
2	Принципы коммутации			1	3
3	Сети VLAN			1	3
4	Маршрутизация между сетями VLAN			1	3
5	STP			2	3
6	EtherChannel			2	3
7	DHCPv4			2	3
8	Принципы работы SLAAC и DHCPv6			2	3
9	Принципы работы FHRP			2	4
10	Принципы обеспечения безопасности локальной сети			2	4
11	Настройка параметров безопасности коммутатора			2	4
12	Принципы работы WLAN			2	4
13	Конфигурация WLAN			2	4
14	Принципы маршрутизации			2	4
15	Статическая IP-маршрутизация			2	4
16	Поиск и устранение неполадок, связанных со статическими маршрутами и маршрутами по умолчанию			2	4
17	Текущий контроль №1			2	4
18	Принципы OSPFv2 для одной области			2	4
19	Настройка OSPFv2 для одной области			2	4
20	Принципы обеспечения безопасности сети			2	4
21	Принципы создания списков контроля доступа			2	4
22	Списки контроля доступа в конфигурациях IPv4			2	4
23	NAT для IPv4			2	4
24	Принципы работы WAN			2	4
25	Принципы работы VPN и IPsec			2	4
26	Принципы работы QoS			2	4
27	Управление сетями			2	4
28	Проектирование сетей			2	4
29	Поиск и устранение неполадок в сети; отладка сети			2	4
30	Виртуализация сети			2	4
31	Автоматизация сети			2	4
32	Текущий контроль №2			2	4
Итого часов				60	120

Подготовка к экзамену	0 час.
Общая трудоёмкость	180 час., 4 зач.ед.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 5 (Осенний)

1. Базовая настройка устройств

- 1.1. Первоначальная настройка коммутатора
- 1.2. Настройка портов коммутатора
- 1.3. Удаленный защищенный доступ
- 1.4. Настройка основных параметров маршрутизатора
- 1.5. Проверка связи между подключенными напрямую сетями

2. Принципы коммутации

- 2.1. Пересылка кадров
- 2.2. Коммутационные домены

3. Сети VLAN

- 3.1. Обзор виртуальных локальных сетей
- 3.2. Виртуальные локальные сети в среде с несколькими коммутаторами
- 3.3. Настройка виртуальной локальной сети
- 3.4. Магистраль виртуальных локальных сетей
- 3.5. Динамический протокол транкинга (DTP)

4. Маршрутизация между сетями VLAN

- 4.1. Принципы маршрутизации между виртуальными локальными сетями
- 4.2. Настройка маршрутизации между виртуальными локальными сетями на базе конфигурации router-on-a-stick
- 4.3. Маршрутизация между виртуальными локальными сетями с использованием многоуровневых коммутаторов
- 4.4. Проблемы с подключениями между виртуальными локальными сетями

5. STP

- 5.1. Назначение протокола STP
- 5.2. Принципы работы STP
- 5.3. Эволюция STP

6. EtherChannel

- 6.1. Принципы работы EtherChannel
- 6.2. Настройка EtherChannel
- 6.3. Поиск и устранение проблем в работе EtherChannel

7. DHCPv4

- 7.1. Принципы работы DHCPv4
- 7.2. Настройка сервера DHCPv4
- 7.3. Настройка клиента DHCPv4

8. Принципы работы SLAAC и DHCPv6

- 8.1. SLAAC и DHCPv6
- 8.2. Настройка DHCPv6

9. Принципы работы FHRP

- 9.1. Резервирование первого сегмента

10. Принципы обеспечения безопасности локальной сети

- 10.1. Безопасность оконечных устройств
- 10.2. Контроль доступа
- 10.3. Угрозы безопасности на уровне 2
- 10.4. Атака на таблицу MAC-адресов
- 10.5. Атаки на локальную сеть

11. Настройка параметров безопасности коммутатора

- 11.1. Обеспечение безопасности портов
- 11.2. Отражение атак на виртуальные локальные сети
- 11.3. Отражение атак через DHCP
- 11.4. Отражение атак через ARP
- 11.5. Отражение атак через STP

12. Принципы работы WLAN

- 12.1. Введение в технологии беспроводной связи
- 12.2. Компоненты беспроводных локальных сетей
- 12.3. Принципы работы беспроводной локальной сети
- 12.4. Принципы работы CAPWAP
- 12.5. Управление каналами
- 12.6. Угрозы для беспроводных локальных сетей
- 12.7. Безопасность беспроводных локальных сетей

13. Конфигурация WLAN

- 13.1. Настройка беспроводных локальных сетей для удаленных объектов
- 13.2. Настройка контроллеров беспроводных локальных сетей
- 13.3. Поиск и устранение проблем с беспроводными локальными сетями

14. Принципы маршрутизации

- 14.1. Функциональные возможности маршрутизаторов

- 14.2. Пересылка пакетов от источника объекту назначения
- 14.3. Основные параметры маршрутизатора
- 14.4. Таблица IP-маршрутизации
- 14.5. Динамическая и статическая маршрутизация

15. Статическая IP-маршрутизация

- 15.1. Настройка статических маршрутов для пересылки IP-пакетов
- 15.2. Настройка статических маршрутов для пересылки IP-пакетов по умолчанию
- 15.3. Настройка плавающих статических маршрутов
- 15.4. Настройка статических маршрутов хостов

16. Поиск и устранение неполадок, связанных со статическими маршрутами и маршрутами по умолчанию

- 16.1. Обработка пакетов с использованием статических маршрутов
- 16.2. Поиск и устранение проблем с конфигурацией статических маршрутов IPv4 и маршрутов IPv4 по умолчанию

17. Текущий контроль №1

Рубежный контроль №1

Семестр: 6 (Весенний)

18. Принципы OSPFv2 для одной области

- 18.1. Особенности и характеристики OSPF
- 18.2. Пакеты OSPF
- 18.3. Принципы работы OSPF

19. Настройка OSPFv2 для одной области

- 19.1. Идентификатор маршрутизатора OSPF
- 19.2. Сети OSPF типа «точка-точка»
- 19.3. Сети OSPF с множественным доступом
- 19.4. Изменение OSPFv2 для одной области
- 19.5. Распространение маршрута по умолчанию
- 19.6. Проверка работы OSPFv2 для одной области

20. Принципы обеспечения безопасности сети

- 20.1. Текущий уровень кибербезопасности
- 20.2. Злоумышленники
- 20.3. Инструменты злоумышленников
- 20.4. Вредоносное ПО
- 20.5. Распространенные сетевые атаки
- 20.6. Уязвимости IP и угрозы
- 20.7. Уязвимости TCP и UDP
- 20.8. IP-сервисы
- 20.9. Практические рекомендации по обеспечению сетевой безопасности
- 20.10. Шифрование

21. Принципы создания списков контроля доступа

- 21.1. Назначение списков контроля доступа
- 21.2. Шаблонные маски в списках контроля доступа
- 21.3. Рекомендации по созданию списков контроля доступа
- 21.4. Типы списков контроля доступа для IPv4

22. Списки контроля доступа в конфигурациях IPv4

- 22.1. Настройка стандартных списков контроля доступа для IPv4
- 22.2. Изменение списков контроля доступа для IPv4
- 22.3. Защита портов VTY с помощью стандартного списка контроля доступа для IPv4
- 22.4. Структура расширенного списка контроля доступа для IPv4
- 22.5. Настройка расширенных списков контроля доступа для IPv4

23. NAT для IPv4

- 23.1. Характеристики технологии NAT
- 23.2. Типы преобразования NAT
- 23.3. Преимущества преобразования NAT
- 23.4. Настройка статического преобразования NAT
- 23.5. Настройка динамического преобразования NAT
- 23.6. Настройка преобразования PAT
- 23.7. NAT и IPv6

24. Принципы работы WAN

- 24.1. Назначение глобальных сетей
- 24.2. Принципы работы глобальных сетей
- 24.3. Инфраструктуры частных глобальных сетей
- 24.4. Инфраструктура общедоступной глобальной сети
- 24.5. Выбор служб глобальной сети
- 24.6. Передача данных по каналу последовательной связи
- 24.7. Широкополосные подключения

25. Принципы работы VPN и IPsec

- 25.1. Технология создания виртуальных частных сетей
- 25.2. Типы виртуальных частных сетей
- 25.3. Протокол IPsec

26. Принципы работы QoS

- 26.1. Качество передачи данных по сети
- 26.2. Характеристики трафика
- 26.3. Алгоритмы организации очереди
- 26.4. Модели обеспечения качества обслуживания
- 26.5. Способы обеспечения качества обслуживания

27. Управление сетями

- 27.1. Обнаружение устройств с помощью протокола CDP
- 27.2. Обнаружение устройств с помощью протокола LLDP
- 27.3. Протокол NTP

- 27.4. Принципы работы SNMP
- 27.5. Принципы работы с системным журналом
- 27.6. Поддержка файловой системы маршрутизатора и коммутатора
- 27.7. Управление образами IOS

28. Проектирование сетей

- 28.1. Конвергентные сети
- 28.2. Коммутируемые сети
- 28.3. проекты Cisco Validated Designs
- 28.4. Масштабируемые сети
- 28.5. Коммутационное оборудование
- 28.6. Оборудование для маршрутизации

29. Поиск и устранение неполадок в сети; отладка сети

- 29.1. Документация по сети
- 29.2. Процедура поиска и устранения неполадок
- 29.3. Выявление проблем с помощью многоуровневых моделей
- 29.4. Инструменты для поиска и устранения неполадок
- 29.5. Симптомы и причины проблем с сетью
- 29.6. Поиск и устранение неполадок с IP-подключениями

30. Виртуализация сети

- 30.1. Распределенные вычисления; облачные вычисления
- 30.2. Виртуализация
- 30.3. Инфраструктура виртуальной сети
- 30.4. Программно-определяемая сеть
- 30.5. Контроллеры

31. Автоматизация сети

- 31.1. Обзор автоматизации
- 31.2. Форматы данных
- 31.3. API-интерфейсы
- 31.4. Архитектура REST
- 31.5. Управление конфигурациями
- 31.6. Сети на основе намерения и Cisco DNA Center

32. Текущий контроль №2

Текущий контроль № 2.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

На лабораторных занятиях используются компьютерная среда для проектирования, моделирования работы и анализа компьютерных сетей - Packet Tracer.

Для контроля и коррекции знаний используются компьютерные тесты, в том числе с использованием Packet Tracer.

В процессе самостоятельной работы обучающимися используются вышеперечисленная литература и интернет ресурсы.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Компьютерные сети [Текст] = Comput / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл ; пер. с англ. А. Гребенькова[учебник для вузов] - СПб: Питер, 2015

Дополнительная литература

1. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы, учебное пособие для вузов : рек. М-вом образования и науки РФ /В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. Санкт-Петербург, Питер, 2019

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Учебные материалы размещены на сервере и доступны студентам по сети.
<https://www.netacad.com/> - сайт сетевой академии, содержит ссылки на множество других ресурсов.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Учебная дисциплина обеспечена электронным учебно-методическим комплексом, который доступен студентам и включает следующие компоненты:

- Интерактивный учебник по всем темам курса, содержащий анимационные и видеоролики, компьютерные тесты, мультимедийные практические задания;
- Компьютерная среда для проектирования, моделирования работы и анализа компьютерных сетей Packet Tracer;
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ в виртуальной среде - Packet Tracer;
- Интерактивные тесты;
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ с реальным оборудованием

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка практических навыков, теоретических знаний и умений должна осуществляться по результатам текущего и промежуточного контроля без специальных опросов в конце семестра. Если отдельным студентам требуется дополнительная проверка, то она проводится с помощью индивидуальных теоретических и практических заданий и лабораторных работ, аналогичных тем, которые используются в текущем и промежуточном контроле.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Радиотехника и компьютерные технологии Физтех-школа Радиотехники и Компьютерных Технологий кафедра радиоэлектроники и прикладной информатики
курс:	3
квалификация:	бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

5 (осенний) - Зачет

6 (весенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: А.Л. Лилеин, канд. техн. наук, доцент, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-2.3 Способен представлять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, в письменной и устной форме
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Лаборатория инфокоммуникационных технологий» обучающийся должен:

знать:

- Аппаратное обеспечение персонального компьютера;
- операционные системы;
- двоичное представление данных;
- принципы связи и обмен данными в локальной проводной сети;
- структура сети Интернет и принципы обмена данными между узлами в сети Интернет;
- схема подключения к Интернету через поставщика услуг;
- сетевые устройства в NOC;
- виды, характеристики и маркировка сетевых кабелей и контактов;
- сетевая адресация. IP-адреса и маски подсети. Типы IP-адресов и методы их получения. DHCP;
- многоуровневая модель OSI и сетевые протоколы;
- беспроводные технологии и локальные сети;
- угрозы безопасности в локальной компьютерной сети. Методы атак и политика безопасности. Межсетевые экраны. Вопросы безопасности, актуальные для провайдеров;
- основные сетевые службы. Архитектура клиент-сервер. IP-сервисы и принципы их работы. Электронная почта. Служба доменных имен DNS;
- архитектура и возможности системы Cisco IOS;
- основные протоколы маршрутизации;
- структура IP-адресация в ЛВС;
- трансляция адресов NAT и PAT;
- базовые настройки маршрутизатора Cisco ISR. Настройка Cisco ISR в SDM, с использованием IOS CLI;
- базовые настройки коммутатора Cisco Catalyst 2960;
- механизмы резервного копирования и аварийного восстановления в сети.

уметь:

- Выполнять установку персонального компьютера, включая операционную систему, интерфейсные платы и периферийные устройства;
- проектировать и устанавливать домашнюю сеть или сеть малого предприятия, а также подключать ее к Интернету;
- выполнять проверку и устранять неполадки сети и подключения к Интернету;
- обеспечивать общий доступ нескольких компьютеров к сетевым ресурсам (файлам, принтерам и др.);
- выявлять и устранять угрозы безопасности домашней локальной компьютерной сети;
- настраивать и проверять распространенные Интернет-приложения;
- настраивать базовые IP-сервисы при помощи графического интерфейса ОС;
- устанавливать и настраивать устройства с системой Cisco IOS® для подключения к Интернету и к серверам, а также выполнять поиск и устранение неполадок;
- проектировать базовую проводную инфраструктуру для поддержки сетевого трафика;
- обеспечивать подключение к сети WAN с использованием сервисов телекоммуникационных компаний;
- выполнять адекватные процедуры восстановления при авариях и осуществлять резервирование сервера;
- контролировать производительность сети и выявлять сбои;
- выявлять и устранять неполадки с использованием структурированной многоуровневой процедуры.

владеть:

- Создание и настройки одноранговой сети, компьютерной сети с помощью маршрутизатора, беспроводной сети;
- создание подсетей и настройки обмена данными;
- установки и настройки сетевых устройств: сетевых плат, маршрутизаторов, коммутаторов и др.;
- использования основных команд для проверки подключения к Интернету, отслеживания сетевых пакетов, параметров IP-адресации;
- монтажа кабелей «витая пара» и подключение компьютера к сети;
- настройки безопасности компьютерной сети;
- поиска и устранения проблем в компьютерных сетях, их обслуживания;
- отслеживания пакетов в сети и проектирования сетевых брандмауэров.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе проверки выполнения практических заданий и лабораторных работ, а также на основе интерактивных компьютерных тестов, которые содержат контрольные вопросы по каждой изучаемой теме и должны быть сданы студентами (слушателями) в ходе учебного периода.

Примеры контрольных вопросов:

В чем отличие адресаций сетевого и канального уровней?

Каковы функции транспортного уровня?

Какие поля в заголовке сегмента являются общими для TCP и UDP?

В каких случаях использование протокола UDP предпочтительнее, чем TCP?

Найти broadcast address для подсети компьютера с адресом 192.168.99.149 и маской 255.255.255.224

В какой подсети находится компьютер с адресом 167.88.99.185 и маской 255.255.255.224?

Как с помощью traceroute определяется маршрут следования пакета в сети?

Как действуют устройства Ethernet при возникновении коллизий?

Для чего используется Address resolution protocol (ARP)?

В чем различие между метрикой и административной дистанцией?

Как поступает маршрутизатор с пакетом, адрес которого отсутствует в таблице маршрутизации?

Вам задано сконфигурировать на 5 интерфейсах вашего маршрутизатора следующие адреса: 10.8.114.25/22, 10.8.100.99/20, 10.8.104.99/24, 10.8.77.33/19, 10.8.117.21/30. Возможно ли это? Если нет, то почему?

Просуммируйте следующие сети (найдите наименьшую сеть, включающую все нижеперечисленные): 10.100.200.0/23, 10.100.192.0/21, 10.100.204.0/24, 10.100.190.0/23.

Как поступает коммутатор Ethernet с фреймом, адрес которого отсутствует в таблице коммутации?

Как коммутатор Ethernet строит таблицу коммутации?

В чем отличие методов коммутации “cut-through” и “store-and-forward”?

Какие поля добавляются и/или изменяются в заголовке Ethernet на транке 802.1q?

Что такое корневой порт коммутатора?

Может ли коммутатор иметь несколько корневых портов?

Каким образом коммутаторы определяют, который из них должен быть корневым?

В каких состояниях может находиться интерфейс коммутатора согласно протоколу Spanning Tree?

В каких состояниях может находиться интерфейс коммутатора согласно протоколу Rapid Spanning Tree?

Какие типы адресов существуют в IPv6?

Какие преимущества имеет протокол IPv6 над IPv4 помимо большей разрядности адреса?

Рубежный контроль. Для оценки качества усвоения знаний и умений предусмотрены два промежуточных контроля, которые проводятся в форме компьютерного тестирования и выполнения комплексных лабораторных работ на симуляторах. К прохождению промежуточных контролей допускаются только те студенты (слушатели), которые успешно сдали все текущие тесты и выполнили все текущие задания.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Локальные и глобальные сети, сеть Интернет
2. Конвергированная сеть
3. Настройка сетевой операционной системы
4. Сетевые протоколы и стандарты
5. Протоколы физического уровня
6. Среда передачи данных
7. Протоколы канального уровня
8. Управление доступом к среде передачи данных
9. Протокол Ethernet

10. Протокол разрешения адресов (ARP)
11. Коммутаторы для локальных сетей
12. Протоколы сетевого уровня
13. Маршрутизация
14. Маршрутизаторы
15. Настройка маршрутизатора
16. Протоколы транспортного уровня
17. TCP и UDP
18. IP-адресация. Сетевые адреса IPv4
19. Сетевые адреса IPv6
20. Проверка соединения
21. Разделение IP-сетей на подсети
22. Организация подсетей сети IPv4
23. Особенности проектирования для IPv6
24. Протоколы уровня приложений
25. Широко известные службы и протоколы уровня приложений
26. Меры по обеспечению безопасности сети
27. Основные рабочие характеристики сети
28. Управление файлами конфигурации IOS
29. Встроенные службы маршрутизации
30. Коммутируемые сети
31. Основные концепции коммутации и её настройка
32. Базовые параметры коммутатора
33. Безопасность коммутатора: управление и внедрение
34. Сегментация виртуальных локальных сетей (VLAN)
35. Проектирование и безопасность виртуальных локальных сетей (VLAN)
36. Концепция маршрутизации
37. Начальная установка маршрутизатора
38. Решения маршрутизации
39. Операции маршрутизатора
40. Рекомендуемые методы работы с VLAN
41. Настройка маршрутизации между VLAN
42. Устранение неполадок маршрутизации между VLAN
43. Коммутация уровня 3
44. Статическая маршрутизация
45. Настройка статических маршрутов и маршрутов по умолчанию
46. Анализ CIDR и маски подсети переменной длины (VLSM)
47. Настройка общих и плавающих статических маршрутов
48. Устранение неполадок статического маршрута и маршрута по умолчанию
49. Динамические протоколы маршрутизации
50. Протоколы маршрутизации на основе векторов расстояния
51. Маршрутизация RIP и RIPv2
52. Динамическая маршрутизация на основе состояния канала
53. Таблица маршрутизации
54. Протокол OSPF
55. Настройка протокола OSPFv2 с одной областью
56. Настройка протокола OSPFv3 с одной областью
57. Принцип работы списков контроля доступа по протоколу IP
58. Стандартные списки контроля доступа для IPv4
59. Расширенные списки контроля доступа для IPv4
60. Исправление неполадок с использованием списков контроля доступа
61. Устранение неполадок списков контроля доступа
62. Списки контроля доступа IPv6
63. DHCP

- 64. Протокол динамической конфигурации узла v4
- 65. Протокол динамической конфигурации узла v6
- 66. Преобразование сетевых адресов IPv4
- 67. Принцип работы NAT
- 68. Настройка NAT
- 69. Устранение неполадок NAT

Критерии оценивания

Оценка "отлично (10)" выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка "отлично (9)" выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка "отлично (8)" выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка "хорошо (7)" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка "хорошо (6)" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка "хорошо (5)" выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка "удовлетворительно (4)" выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка "удовлетворительно (3)" выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка "неудовлетворительно (2)" выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка "неудовлетворительно (1)" выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения дифференцированного зачёта обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, вычислительной техникой, конспектами лекций.

Дифференцированный зачёт проводится путем организации специального опроса, проводимого в письменной форме.