

Федеральное агентство связи
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»

СОГЛАСОВАНО

_____ 20__ г.
«__»_____

УТВЕРЖДАЮ
Директор МУЦПС СибГУТИ

_____ Б.И. Крук
« 11 » _____ 20 16 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
Современные компьютерные технологии
(Т2714)

Программу разработал
ст. преподаватель
кафедры ТС и ВС
А. В. Андреев



Новосибирск 2016

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Цель программы - совершенствование и (или) получение новых компетенций студентами и специалистами, необходимых для их профессиональной деятельности в области проектирования, построения и обслуживания локальных и глобальных сетей.

1.2. Требования к уровню подготовки слушателей

Программа предназначена для лиц, желающих приобрести новую специальность в области проектирования, построения и обслуживания локальных и глобальных сетей, рекомендована проектировщикам и конструкторам сетей, сетевым администраторам, осуществляющим эксплуатацию сетей, провайдерам, руководителям служб автоматизации и информационных технологий и разработана в соответствии с требованиями следующего профессионального стандарта:

- «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «30» октября 2015 г. № 686н (регистрационный номер 39568).

1.3. Требования к результатам освоения программы

Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

ПК-1 – способность организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов;

ПК-2 – способность применять современные методы обслуживания и ремонта;

ПК-3 – умение осуществлять поиск и устранение неисправностей

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения и навыки для совершенствования указанных компетенций:

Слушатель должен знать:

- основные принципы установки сетевых устройств инфокоммуникационных систем;
- этапы процессов конфигурирования сетевых устройств и программного обеспечения;
- принципы администрирования процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения;
- принципы администрирования процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения;
- этапы проведения регламентных работ на оборудовании и программном обеспечении инфокоммуникационной системы;
- принципы поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения;

Слушатель должен уметь:

- проводить оценку производительности сетевых устройств и программного обеспечения;
- настраивать параметры сетевых устройств и программного обеспечения согласно технологической политике организации;
- читать и понимать техническую документацию по изучаемым технологиям;
- определять проблемы в конструкции и программном обеспечении;
- обнаруживать аварийные состояния и исправлять их.

Слушатель должен иметь навыки:

- установки и настройки активных сетевых устройств;
- оценки эффективности конфигурации сетевых устройств с точки зрения производительности сети и защиты от несанкционированного доступа;
- восстановления параметров программного обеспечения сетевых устройств;
- устранения сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем.

В результате обучения по программе слушатель готовится к выполнению следующих обобщённых трудовых функций:

- профессиональный стандарт «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем»:

- администрирование процесса установки сетевых устройств инфокоммуникационных систем;

- администрирование процесса конфигурирования сетевых устройств и программного обеспечения.

1.4. Форма обучения и срок освоения программы

Обучение по программе осуществляется в очной форме (два раза в неделю) или дистанционно.

Срок обучения – 2 года (4 семестра).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

В процессе освоения программы будет изучено:

- Введение в сетевые технологии (Introduction to Networks);
- Основы маршрутизации и коммутации (Routing and Switching Essentials);
- Построение масштабируемых сетей (Scaling Networks);
- Построение распределенных сетей (Connecting Networks).

2.2. Календарный график

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Даты (номер недели)
1	Введение в сетевые технологии (Introduction to Networks)	72	Неделя 1-24, занятия 1-48
2	Основы маршрутизации и коммутации (Routing and Switching Essentials)	72	Неделя 25-48, занятия 49-96
3	Построение масштабируемых сетей (Scaling Networks)	72	Неделя 49-72, занятия 97-144
4	Построение распределенных сетей (Connecting Networks)	72	Неделя 73-96, занятия 145-192

2.3. Рабочая программа курса

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе			Форма аттестации
			Теория (лекции)	Практич. и лаб. занятия	Самост. оят. работа	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в сетевые технологии (Introduction to Networks): 1.1 Изучение сети. Сетевые технологии сегодня, локальные и глобальные сети, компоненты сети. 1.2 Настройка сетевой операционной системы. Обслуживание операционной системы Cisco IOS, структура команд, базовая конфигурация.	72	22	50	-	Тестовое задание

	<p>1.3 Сетевые протоколы и коммуникации. Протоколы сетевого взаимодействия, кодирование, форматирование и инкапсуляция данных, модели сетевого взаимодействия.</p> <p>1.4 Сетевой доступ. Протоколы физического уровня, среды передачи данных, протоколы канального уровня, контроль доступа к среде.</p> <p>1.5 Ethernet. Технология Ethernet, структура Ethernet-фрейма, MAC-адреса, протокол ARP.</p> <p>1.6 Сетевой уровень. Протоколы сетевого уровня, IPv4 и IPv6, перенаправление пакетов. основы маршрутизации.</p> <p>1.7 Транспортный уровень. Протоколы транспортного уровня, TCP и UDP.</p> <p>1.8 IP-адресация. Структура IP-адресов, протокол ICMP.</p> <p>1.9 Разделение IP-сетей на подсети. Маски подсети, технологии CIDR и VLSM, планирование адресной схемы сети.</p> <p>1.10 Уровень приложений. Протоколы уровня приложений</p> <p>1.11 Это сеть. Устройства и протоколы в небольших сетях, обеспечение безопасности, команды ping, traceroute и show, резервное копирование и восстановление конфигурационных файлов</p>					
2	<p>Основы маршрутизации и коммутации</p> <p>2.1 Введение в коммутуемые сети. Дизайн локальных вычислительных сетей, перенаправление фреймов, широковещательные домены и домены коллизий.</p> <p>2.2 Основная конфигурация коммутации. Базовая настройка коммутатора, обеспечение безопасности коммутаторов.</p> <p>2.3 Сети VLAN. Виртуальные локальные сети, VLAN trunks, DTP, обеспечение безопасности VLAN.</p> <p>2.4 Концепция маршрутизации. Базовая настройка маршрутизатора, функции маршрутизатора, определение кратчайшего пути, анализ таблицы маршрутизации, присоединенные сети, статические и динамические маршруты.</p> <p>2.5 Маршрутизация между VLAN. Способы межвлановой маршрутизации, коммутаторы третьего уровня.</p> <p>2.6 Статическая маршрутизация. Типы статических маршрутов, настройка статических маршрутов, классовая и бесклассовая адресация.</p> <p>2.7 Динамическая маршрутизация. Функционирование динамических протоколов маршрутизации, типы динамических протоколов, настройка протоколов RIP и RIPv2.</p> <p>2.8 Протокол OSPF с одной областью. Характеристики OSPF, настройка</p>	72	22	50	-	Тестовое задание

	<p>OSPFv2 и OSPFv3.</p> <p>2.9 Списки контроля доступа. Назначение ACL, стандартные и расширенные ACL, настройка ACL и обработка пакетов.</p> <p>2.10 DHCP. Настройка DHCPv4 сервера и клиента</p> <p>2.11 Преобразование сетевых адресов IPv4. Характеристики и типы NAT, преимущества использования NAT, настройка статического и динамического NAT, PAT.</p>					
3	<p>Масштабирование сетей</p> <p>3.1 Введение в масштабирование сетей. Иерархический дизайн сети, выбор сетевых устройств.</p> <p>3.2 Избыточность локальных сетей. Протокол связующего дерева, назначение, функционирование и настройка STP, протоколы STP, HSRP, GLBP.</p> <p>3.3 Агрегация соединений. EtherChannel, PAgP and LACP.</p> <p>3.4 Беспроводные локальные сети. Топологии 802.11 WLAN, компоненты WLAN, структура фрейма 802.11, безопасность беспроводных сетей.</p> <p>3.5 Настройка протокола OSPF с одной областью и диагностика неисправностей. OSPF в сетях с множественным доступом, безопасность в OSPF, устранение неполадок, связанных с OSPF.</p> <p>3.6 Внедрение протокола OSPF с множеством областей. Настройка протокола OSPF с множеством областей, типы маршрутов, суммаризация маршрутов.</p> <p>3.7 Внедрение протокола EIGRP. Характеристики EIGRP, типы EIGRP пакетов и сообщений, настройка EIGRP для IPv4 и IPv6, алгоритм DUAL, метрики маршрутов.</p> <p>3.8 Расширенные настройки EIGRP и диагностика неисправностей. Автоматическая и ручная суммаризация, обеспечение безопасности, устранение неполадок, связанных с EIGRP.</p> <p>3.9 Управление файлами и образами IOS и лицензирование. Управление файлами в Cisco IOS, лицензирование IOS, управление лицензиями, проверка лицензий.</p>	72	22	50	-	Тестовое задание
4	<p>Соединение сетей</p> <p>4.1 Иерархический дизайн сети. Обзор иерархического дизайна сети, Cisco Enterprise Architecture, Cisco Borderless Network.</p> <p>4.2 Подключение к глобальной сети. Обзор технологий WAN, выбор технологии WAN.</p> <p>4.3 Point-to-Point соединения. PPP, HDLC, настройка PPP, настройка аутентификации PAP и CHAP в PPP.</p> <p>4.4 Frame Relay. Функционирование и настройка Frame Relay.</p> <p>4.5 Преобразование сетевых</p>	72	22	50	-	Тестовое задание

<p>адресов IPv4. Характеристики и типы NAT, преимущества использования NAT, настройка статического и динамического NAT, PAT.</p> <p>4.6 Решения широкополосного доступа. Teleworking, решения широкополосного доступа, выбор технологии широкополосного доступа, настройка PPPoE.</p> <p>4.7 Обеспечение безопасности подключения Site-to-Site. Типы VPN, Site-to-Site GRE туннели, IPsec Framework, решения удаленного доступа с использованием VPN.</p> <p>4.8 Мониторинг сети. Описание и настройка Syslog, SNMP и NetFlow.</p> <p>4.9 Устранение неполадок в сети. Систематический подход к устранению неисправностей, симптомы, средства и методы устранения неполадок в сети</p>					
Всего часов	288				

2.4. Перечень лабораторных работ

Номер темы	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
1.2	Изучение сетевых инструментов совместной работы. Изучение служб в мультисервисных сетях.	5
1.3	Запуск сеанса консоли с помощью программы Tera Term. Создание простой сети. Настройка адреса для управления коммутатором.	5
1.4	Изучение сетевых стандартов. Установка программы Wireshark. Использование программы Wireshark для просмотра сетевого трафика	5
1.5	Определение сетевых устройств и кабелей. Изготовление кроссового кабеля Ethernet. Просмотр данных о беспроводных и проводных сетевых платах	5
1.6	Анализ кадров Ethernet с помощью программы Wireshark. Просмотр MAC-адресов сетевых устройств. Просмотр таблицы MAC-адресов коммутатора	5
1.7	Изучение физических характеристик маршрутизатора. Создание сети, состоящей из коммутатора и маршрутизатора	5
1.8	Определение IPv4-адресов. Определение IPv6-адресов. Настройка IPv6-адресов на сетевых устройствах	5
1.9	Расчет подсетей IPv4. Разработка и внедрение схемы адресации разделенной на подсети IPv4-сети. Разработка и реализация схемы адресации VLSM	5
1.10	Наблюдение за процессом трехстороннего квитирования протокола TCP с помощью программы Wireshark. Изучение обмена файлами по сетям p2p	5
1.11	Доступ к сетевым устройствам по протоколу SSH. Изучение сеансов связи по протоколам Telnet и SSH с помощью программы Wireshark. Обеспечение безопасности сетевых устройств. Изучение процедур восстановления паролей. Проверка задержки сети с помощью команд ping и traceroute	5
2.2	Базовая настройка коммутатора. Настройка параметров безопасности коммутатора	5
2.3	Конфигурация VLAN и транковых каналов. Поиск и устранение неполадок при реализации сети VLAN. Реализация средств защиты виртуальной локальной сети	5
2.4	Составление схемы сети Интернет. Настройка основных параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS. Настройка основных параметров маршрутизатора с помощью CCP	5

2.5	Настройка маршрутизации между VLAN для каждого интерфейса. Настройка маршрутизации между VLAN на основе стандарта 801.2Q и транкового канала. Поиск и устранение неполадок маршрутизации между VLAN	5
2.6	Настройка стат. маршрутов и маршрутов по умолчанию IPv4. Настройка статических маршрутов и маршрутов IPv6 по умолчанию. Разработка и реализация схемы адресации VLSM. Расчёт суммарных маршрутов IPv4 и IPv6	5
2.7	Поиск и устранение неполадок статических маршрутов. Настройка протокола RIPv2	5
2.8	Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области. Базовая настройка протокола OSPFv3 для одной области	5
2.9	Настройка и проверка стандартных ACL-списков. Настройка и проверка ограничений VTU. Настройка и проверка расширенных ACL-списков. Поиск и устранение неполадок в конфигурации и размещении ACL-списков. Настройка и проверка ACL-списков для IPv6	5
2.10	Базовая настройка DHCPv4 на маршрутизаторе. Базовая настройка DHCPv4 на коммутаторе. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv4. Настройка DHCPv6-сервера без отслеживания состояния и с отслеживанием состояния. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6	5
2.11	Настройка динамического и статического NAT. Настройка NAT-пула с перегрузкой и PAT	5
3.1	Выбор коммутационного оборудования	5
3.2	Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами. Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard. Настройка протоколов HSRP и GLBP	5
3.3	Настройка EtherChannel. Поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel	5
3.4	Исследование реализации беспроводной связи. Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента	5
3.5	Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области. Настройка OSPFv2 в сети множественного доступа. Настройка расширенных функций OSPFv2	5
3.5	Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области. Поиск и устранение неполадок в работе усовершенствованного протокола OSPFv2 для одной области	5
3.6	Настройка OSPFv2 для нескольких областей. Настройка OSPFv3 для нескольких областей. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей	5
3.7	Базовая настройка протокола EIGRP с IPv4. Базовая настройка протокола EIGRP для IPv6	5
3.8	Поиск и устранение неполадок базового EIGRP для IPv4 и IPv6	5
3.9	Настройка расширенных функций EIGRP для IPv4. Поиск и устранение неполадок в работе расширенной версии EIGRP	5
4.1	Изучение технологий глобальной сети	5
4.2	Настройка базового PPP с аутентификацией. Отладка базового PPP с аутентификацией	5
4.3	Настройка Frame Relay и подынтерфейсов. Отладка базового протокола Frame Relay	5
4.4	Настройка динамического и статического NAT. Настройка преобразования адреса и номера порта (PAT)	5
4.5	Изучение технологий широкополосного доступа в Интернет	5

4.6	Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL	5
4.7	Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка»	5
4.8	Настройка Syslog и NTP. Изучение ПО для мониторинга сети	5
4.8	Настройка SNMP	5
4.9	Сбор и анализ данных NetFlow	5

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Место проведение занятий и материально-техническое оснащение

Наименование специализированных аудиторий/лабораторий	Наименование оборудования и программного обеспечения
1	2
Аудитория/компьютерный класс МУЦПС, ауд. 316	Компьютеры, светопроектор, мультимедийный проектор, экран, доска, оборудование Ethernet, коммутаторы и маршрутизаторы компании Cisco, коммутационные провода.

3.2. Кадровое обеспечение программы

Для проведения занятий по программе привлекаются ведущие преподаватели СибГУТИ, имеющие большой опыт методической деятельности и сертифицированные преподаватели с практическим опытом работы в IT-отрасли.

В том числе:

1. Халиуллин Руслан Гарафиевич
2. Андреев Андрей Валерьевич

3.3. Учебно-методическое обеспечение программы

По каждому разделу программы в лабораториях имеются электронные методические указания, технические описания оборудования, тестовые программы, всё необходимое для лабораторных занятий оборудование. У обучающихся есть круглосуточный доступ к онлайн материалам программы, размещённым на сайте сетевой академии компании Cisco (<https://www.netacad.com/>).

Список рекомендуемой литературы:

1. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение [Текст] : монография / Б. Скляр. - 2-е изд., испр. - М. : Издат.дом "Вильямс", 2003. - 1099с. (10 экз.)
2. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение [Текст] : монография / Б. Скляр. - 2-е изд., испр. - М. : Издат.дом "Вильямс", 2004. - 1099с. (2 экз.)
3. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2008. - 957с. (12 экз.)
4. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учебник / В. Олифер, Н. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2011. - 943с. (11 экз.)
5. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 943с. (50 экз.)

6. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб.: ПИТЕР, 2002. - 668с (100 экз.)

7. Олифер, В.Г. Безопасность компьютерных сетей [Текст] : учебник / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. – 643 с. (2 экз)

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде тестовых заданий по основным вопросам.

Примеры вопросов тестового задания:

Вопрос 1. Компания разрабатывает Интернет-магазин для своего веб-сайта. Какой протокол должен быть использован для передачи информации о кредитной карте от клиентов на веб-сервере компании?

FTPS

HTTP

HTTPS

WER2

TFTP

Вопрос 2. Выберите три характеристики протокола TCP

ненадежный обмен дейтаграмм

используется для отправки сообщений об ошибках IP

использует повторную передачу неподтвержденных пакетов

создает виртуальный сеанс между приложениями конечного пользователя

несет в себе IP-адрес хоста назначения в заголовке TCP

несет ответственность за разделение сообщений на сегменты и сборка их в месте назначения

Вопрос 3 Новая сеть должна быть настроена на маршрутизаторе. Какие из следующих задач должны быть завершены, чтобы настроить этот интерфейс и осуществлять динамическую маршрутизацию IP для новой сети? (Выберите три.)

Выбрать протокол маршрутизации для настройки.

Назначить IP адрес и маску подсети для интерфейса

Обновить информацию о конфигурации IP хоста с именем устройства и новые IP-адреса интерфейса.

Настройка протокола маршрутизации с новым адресом IP сети.

Настройка протокола маршрутизации с новым IP-адресом интерфейса и маской подсети.

Вопрос 4. Каким образом TCP обеспечивает надежную передачу данных?

Если сегменты данных не были получены от источника, назначения запросов, сегменты передаются повторно.

Если подтверждение передачи сегментов не получено от места назначения, источник пересылает эти данные заданное количество раз.

TCP использует SYN-ACK трехстороннее рукопожатие, чтобы гарантировать, что все данные были получены

Протокол TCP проверяет передаваемые данные у источника и назначения.

Вопрос 5. Администратору сети предложено разработать систему, позволяющую проводить одновременный доступ в Интернет для 250 пользователей. Провайдер для этой сети может дать только пять общественных IP-адресов. Что может быть использовано для выполнения этой задачи?

маршрутизируемый преобразование

динамическая трансляция адресов

статическая трансляция адресов

преобразование адресов портов

Вопрос 6. Что является наиболее часто используемым протоколом внешней маршрутизации?

- BGP**
- RIP
- OSPF
- EIGRP

Вопрос 7. Почему номера портов, включенны в заголовок TCP сегмента?

указать соответствующий интерфейс маршрутизатора, который следует использовать для передачи сегмента

чтобы определить, какие порты коммутатора должны получить или переслать сегмент

чтобы определить, какой протокол уровня 3 должен быть использован, чтобы инкапсулировать данные

чтобы принимающий хост собрал пакет в правильном порядке

Вопрос 8. Какова цель процесса маршрутизации?

инкапсуляция данных, которая используется для обмена данными по сети

выбор путей, которые используются, чтобы направлять трафик в сети назначения

преобразование URL имя в IP адрес

обеспечение безопасной передачи файлов Интернета

пересылать трафик на основе MAC-адресов

Вопрос 9. Какая минимальная конфигурация должна быть настроена на хосте, чтобы запрос был отправлен по адресу <http://www.cisco.com/> ? (Выбрать четыре.)

- DNS-сервер**
- WINS-сервер
- IP-адрес**
- NetBIOS
- маска подсети**
- шлюз по умолчанию**

Вопрос 10. Коммутатор Catalyst 2960 был взят из хранилища, и будет использоваться в качестве временной замены другого коммутатора, который нуждается в ремонте. Через минуту после включения загорелся сист. светодиод на передней панели коммутатора, переходя от мигающий зеленого до янтарного. В чем смысл янтарного цвета индикатора SYST?

Коммутатор не имеет файл конфигурации в энергонезависимой памяти.

Показывает, что коммутатору не удалось провести POST, и он должен быть направлен на обслуживание.

Коммутатор работает правильно.

Коммутатор находится в полудуплексном режиме.

5. Составители программы:

1. Халиуллин Руслан Гарафиевич
2. Андреев Андрей Валерьевич

Согласовано:

Начальник отдела ДПО МУЦПС СибГУТИ



Давыдова Н.С.