1. **Паспорт Образовательной программы**

**«Основы маршрутизации и коммутации»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | 6 |
| **Дата Версии** | 01.09.2020 |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» |
| 1.2 | Логотип образовательной организации |  |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 7021000043 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Ковшов Алексей Валерьевич |
| 1.5 | Ответственный должность | Начальник управления дополнительного образования Института инноватики |
| 1.6 | Ответственный Телефон | +7 3822 701736 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | do@2i.tusur.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Основы маршрутизации и коммутации |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | <https://do.tusur.ru/courses/programs/Routing-and-Switching-Essentials> |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
| 2.4 | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | ТУСУР проводит обучение с применением технологий дистанционного/электронного обучения с 1998 года. Дополнительные образовательные программы реализуются в собственной системе онлайн-обучения по адресу <https://udo.tusur.ru/>, или системах онлайн-обучения организаций-партнеров по образовательным инициативам, в которых ТУСУР является полноправным организатором и администратором учебного процесса. Доступ в систему - только для обучающихся |
| 2.5 | Уровень сложности | Базовый |
| 2.6 | Количество академических часов | **72** |
| 2.7 | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 54 академических часа отводится на выполнение практических задний |
| 2.8 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | Стоимость обучения - 25 000 руб. за одного человека  Введение в сетевые технологии - программа, созданная в рамках международной образовательной инициативы Cisco Networking Academy компании "Cisco Systems", предназначенная для людей, начинающих изучение современных сетевых технологий, и не требующая наличия каких-либо предварительных навыков. Кроме того, в отличие от конкурентов, реализующих курсы схожей тематики, выпускники программы дополнительно получают международные сертификаты компании Cisco. Основным отличием от конкурентов также является применение в обучении уникального фирменного программного эмулятора Cisco Packet Tracer, позволяющего эмулировать различные устройства, среды, датчики, операционные системы. Обучение на данном курсе позволяет готовиться к сдаче отраслевого международного сертификата CCNA. Сетевая академия Cisco действует в ТУСУРе с 2004 года. Главным отличием ТУСУРа от других Сетевых академий Cisco является отлаженная в течение 16 лет система индивидуального онлайн-обучения слушателя и сертифицированного инструктора Cisco.  Аналоги с перечисленными характеристиками в чистом виде на рынке не представлены . Имеется набор авторских авторских курсов, по совокупности потребительских свойств, актуальности и верификации предоставляемой информации, проигрывающих представленному курсу Сетевой академии Cisco. |
| 2.9 | Минимальное количество человек на курсе | 1 |
| 2.10 | Максимальное количество человек на курсе | До 30 одновременно |
| 2.11 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | 300+ |
| 2.12 | Формы аттестации | зачет |
| 2.13 | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Администрирование компьютерных сетей и сетевых устройств |

1. **Аннотация программы**

Основы маршрутизации и коммутации – это уникальная программа, созданная в рамках международной образовательной инициативы компании "Cisco Systems", предназначенная для людей, начинающих изучение информационных технологий, и не требующая наличия каких-либо предварительных навыков. Основным отличием от конкурентов является применение в обучении фирменного программного эмулятора Cisco Packet Tracer, позволяющего эмулировать различные устройства, среды и операционные системы. Главным отличием ТУСУРа от других Сетевых академий Cisco является отлаженная в течение 16 лет система индивидуального онлайн-обучения слушателя и сертифицированного инструктора Cisco. Кроме того, в отличие от конкурентов, выпускники программы дополнительно получают международные сертификаты компании Cisco,

Программа предоставляет возможности для получения практического опыта и развития профессиональных навыков, необходимых для работы на базовых должностях в области информационных и коммуникационных технологий (сетевой техник, администратор сети).

Программа дает понимание основных принципов маршрутизации, настройки, проверки и формирует умение устранения неполадок статической маршрутизации и маршрутизации по умолчанию.

Обучение проводится в одной из ведущих российских Сетевых академий Cisco ТУСУРа под руководством сертифицированных инструкторов.

Программа предназначена для студентов и выпускников вузов, колледжей, специалистов, желающих повысить квалификацию в области сетевых технологий и подготовиться к профессиональной сертификации и получению международной квалификации Cisco уровня CCENT, всех желающих начать карьеру сетевого специалиста.

Требованием для начала обучения по программе «Основы маршрутизации и коммутации» являются базовые знания о сетевых технологиях и протоколах. Обучение будет максимально эффективным, если слушатель предварительно изучил курс «Введение в сетевые технологии».

1. ШАБЛОН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДПО)

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Томский государственный университет

систем управления и радиоэлектроники»

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«Основы маршрутизации и коммутации»

72 час.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Совершенствование профессиональных компетенций в области сетевых технологий, необходимых для осуществления построения сетевой архитектуры, настройки маршрутизаторов и коммутаторов Cisco, а также овладение практическими навыками сетевого техника или администратора компьютерной сети.

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1.Знание (осведомленность в областях)

2.1.1. адреса назначения;

2.1.2. соседнего маршрутизатора, от которого можно узнать об удаленных сетях;

2.1.3. доступных путей ко всем удаленным сетям;

2.1.4. наиболее оптимального пути к каждой удаленной сети;

2.1.5. методы обслуживания и проверки информации о маршрутизации

2.2. Умение (способность к деятельности)

2.2.1. оценивать и описывать основные понятия коммутации и принципов работы коммутаторов Cisco;

2.2.2. оценивать и описывать усовершенствованные технологии коммутации;

2.2.3. оценивать и описывать протоколы динамической маршрутизации, протоколы маршрутизации на базе векторов расстояния и протоколы маршрутизации по состоянию каналов;

2.2.4. оценивать и описывать назначения и типы списков управления доступом (ACL);

2.2.5. оценивать и описывать операции и преимущества протокола динамической конфигурации узла (DHCP) и системы доменных имен (DNS) для IPv4 и IPv6

2.2.6. оценивать и описывать операции и преимущества преобразования сетевых адресов (NAT)

2.3.Навыки (использование конкретных инструментов)

2.3.1. настройки и устранения основных неполадок в небольшой коммутируемой и маршрутизируемой сети;

2.3.2. настройка и устранение неполадок в сетях VLAN и маршрутизации между VLAN;

2.3.3. настройки, мониторинга и устранения неполадок ACL-списков для IPv4 и IPv6;

2.3.4. настройки и устранения неполадок NAT

**3.Категория слушателей** (возможно заполнение не всех полей)

* 1. Граждане старше 18 лет, не достигшие пенсионного возраста, имеющие среднее профессиональное и/или высшее образование,
  2. Для указанных лиц обучение по программе будет считаться повышением квалификации с получением удостоверения установленного образца.
  3. Наличие опыта профессиональной деятельности: базовые знания о сетевых технологиях и протоколах
  4. Предварительное освоение иных дисциплин/курсов /модулей: рекомендуется предварительное освоение курса "Введение в сетевые технологии"

**4.Учебный план программы «Основы маршрутизации и коммутации»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Введение в коммутируемые сети | 2 | 2 |  |  |
| 2 | Основные концепции и настройка коммутации | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 3 | Виртуальные локальные сети (VLAN) | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | Концепция маршрутизации | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | Маршрутизация между VLAN | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 6 | Статическая маршрутизация | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 7 | Динамическая маршрутизация | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 8 | OSPF в одной области | 8 | 1 | 2 | 5 |
| 9 | Списки контроля доступа (ACL) | 8 | 1 | 2 | 5 |
| 10 | Протокол DHCP | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 11 | Преобразование сетевых адресов IPv4 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| **Итоговая аттестация** | |  | **Указывается вид (экзамен, зачёт, реферат и т.д.)** | | |
| 2 | | 72 | зачет | | |

**5.Календарный план-график реализации образовательной программы**

(дата начала обучения – дата завершения обучения) в текущем календарном году, указания на периодичность набора групп (не менее 1 группы в месяц)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| 1 | Модуль 1. Введение в коммутируемые сети. | 2 | 01.11.20-02.11.20 (2 дня) |
| 2 | Модуль 2. Основные концепции и настройка коммутации. | 6 | 03.11.20-04.11.20 (2 дня) |
| 3 | Модуль 3. Виртуальные локальные сети (VLAN). | 6 | 05.11.20-06.11.20 (2 дня) |
| 4 | Модуль 4. Концепция маршрутизации. | 6 | 07.11.20-08.11.20 (2 дня) |
| 5 | Модуль 5. Маршрутизация между VLAN. | 8 | 09.11.20-11.11.20 (3 дня) |
| 6 | Модуль 6. Статическая маршрутизация. | 8 | 12.11.20-14.11.20 (3 дня) |
| 7 | Модуль 7. Динамическая маршрутизация. | 6 | 15.11.20-16.11.20 (2 дня) |
| 8 | Модуль 8. OSPF для одной области. | 8 | 17.11.20-18.11.20 (2 дня) |
| 9 | Модуль 9. Списки контроля доступа (ACL). | 8 | 19.11.20-20.11.20 (2 дня) |
| 10 | Модуль 10. Протокол DHCP. | 6 | 21.11.20-22.11.20 (2 дня) |
| 11 | Модуль 11. Преобразование сетевых адресов IPv4. | 6 | 23.11.20-24.11.20 (2 дня) |
| 12 | Итоговая аттестация | 2 | 25.11.20 (1 день) |
| **Всего:** | | 72 | 01.11.20-25.11.20 |

**6.Учебно-тематический план программы «Основы маршрутизации и коммутации** **»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Введение в коммутируемые сети | 2 | 2 |  |  |  |
| 2 | Основные концепции и настройка коммутации | 6 | 2 | 1 | 3 |  |
| 3 | Виртуальные локальные сети (VLAN) | 6 | 2 | 1 | 3 |  |
| 4 | Концепция маршрутизации | 6 | 2 | 2 | 2 |  |
| 5 | Маршрутизация между VLAN | 8 | 2 | 2 | 4 |  |
| 6 | Статическая маршрутизация | 8 | 2 | 2 | 4 |  |
| 7 | Динамическая маршрутизация | 6 | 2 | 2 | 2 |  |
| 8 | OSPF в одной области | 8 | 1 | 2 | 5 |  |
| 9 | Списки контроля доступа (ACL) | 8 | 1 | 2 | 5 |  |
| 10 | Протокол DHCP | 6 | 1 | 2 | 3 |  |
| 11 | Преобразование сетевых адресов IPv4 | 6 | 1 | 2 | 3 |  |
| 12 | Итоговая аттестация |  |  |  | 2 | зачет |

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Основы маршрутизации и коммутации»**

Тема 1. Введение в коммутируемые сети (2 час.)

Проект локальной сети. Коммутируемые сети. Коммутационные домены.

Тема 2.Основные концепции и настройка коммутации (6 час.)

Основные концепции и настройка коммутации. Базовая настройка коммутатора. Безопасность коммутатора: управление и исполнение.

Тема 3.Виртуальные локальные сети (VLAN) (6 час.)

Сегментация виртуальных локальных сетей. Реализация виртуальной локальной сети. Проектирование и обеспечение безопасности VLAN.

Тема 4. Концепция маршрутизации (6 час.)

Исходная конфигурация маршрутизатора. Решения маршрутизации. Операции маршрутизатора.

Тема5**.** Маршрутизация между VLAN (8 час.)

Настройка маршрутизации между VLAN. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации между VLAN. Коммутация 3-го уровня.

Тема 6. Статическая маршрутизация (8 час.)

Реализация статических маршрутов. Настройка статических маршрутов и маршрутов по умолчанию. Устранение неполадок, связанных со статическими маршрутами и маршрутами по умолчанию.

Тема 7. Динамическая маршрутизация (6 час.)

Протоколы динамической маршрутизации. Динамическая дистанционно-векторная маршрутизация. Динамическая маршрутизация по состоянию канала. Таблица маршрутизации.

Тема 8. OSPF в одной области (8 час.)

Характеристики протокола OSPF. Настройка OSPFv2 для одной области. Конфигурация OSPFv3 для одной области.

Тема 9. Списки контроля доступа (ACL) (8 час.)

Принцип работы ACL-списков по протоколу IP. Стандартные и расширенные ACL-списки для IPv4. Поиск и устранение неполадок ACL-списков. ACL-списки для IPv6

Тема 10. Протокол DHCP (6 час.)

Протокол DHCPv4. Протокол DHCPv6.

Тема 11. Преобразование сетевых адресов IPv4 (6 час.)

Принцип работы NAT. Настройка NAT. Поиск и устранение неполадок в работе NAT.

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| **1** | Основные концепции и настройка коммутации | Лабораторная работа 1 | Базовая настройка коммутатора. Настройка параметров безопасности коммутатора |
| **2** | Виртуальные локальные сети (VLAN) | Лабораторная работа 2 | Конфигурация VLAN и транковых каналов. Поиск и устранение неполадок при реализации сети VLAN. Реализация средств защиты виртуальной локальной сети |
| 3 | Концепция маршрутизации | Лабораторная работа 3 | Составление схемы сети Интернет. Настройка основных параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS |
| 5 | Маршрутизация между VLAN | Лабораторная работа 4 | 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 |
| 6 | Статическая маршрутизация | Лабораторная работа 5 | Настройка стат. маршрутов и маршрутов по умолчанию IPv4.  Настройка статических маршрутов и маршрутов IPv6 по умолчанию. Расчёт суммарных маршрутов IPv4 и IPv6 |
| 7 | Динамическая маршрутизация | Лабораторная работа 6 | Стоимость маршрутизации. Настройка протокола RIPv2 |
| 8 | OSPF для одной области | Лабораторная работа 7 | Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области. Базовая настройка протокола OSPFv3 для одной области |
| 9 | Списки контроля доступа (ACL) | Лабораторная работа 8 | Настройка и проверка стандартных ACL-списков. Настройка и проверка ограничений VTY. Настройка и проверка расширенных ACL-списков. Настройка и проверка ACL-списков для IPv6 |
| 10 | Протокол DHCP | Лабораторная работа 9 | Базовая настройка DHCPv4 на маршрутизаторе. Базовая настройка DHCPv4 на коммутаторе. Настройка DHCPv6-сервера без отслеживания состояния и с отслеживанием состояния |
| 11 | Преобразование сетевых адресов IPv4 | Лабораторная работа 10 | Настройка динамического и статического NAT. Настройка NAT-пула с перегрузкой и PAT |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1** | Не предусмотрено | 1. Что такое шлюз «последней надежды»?  - IP-адрес другого маршрутизатора.  - IP-адрес интернет-провайдера.  - Термин, описывающий шлюз по умолчанию на физическом узле.  - Адрес отправки отбрасываемых пакетов.  2. Для чего предназначен протокол маршрутизации?  - Он используется для создания и ведения таблиц ARP.  - Он предоставляет способ сегментации и повторной сборки пакетов данных.  - Он позволяет администратору разрабатывать схему адресации для сети.  - Он позволяет маршрутизатору обмениваться информацией об известных сетях с другими маршрутизаторами.  - Он предоставляет процедуру кодирования данных в биты и их декодирования для пересылки пакетов. | 1. Какие два утверждения описывают статические маршруты? (Выберите два варианта.)  - Они создаются в режиме конфигурации интерфейса.  - Они требуют повторной настройки вручную в соответствии с изменениями сети.  - Они автоматически становятся для маршрутизатора шлюзом по умолчанию.  - В таблице маршрутизации они обозначены префиксом США.  - Они автоматически обновляются при каждой перенастройке или закрытии интерфейса.  2. Для чего служат маршрутизаторы в сети?  - Для подключения устройств к локальной сети.  - Для гарантированной доставки пакетов.  - Для предоставления данных о состоянии доставки пакета.  - Для перенаправления сетевого трафика в удалённые сети.  - Для маршрутизации информации и получения подтверждений о доставке данных. |
| 2 | Не предусмотрено | 1. Что является характеристикой статического маршрута по умолчанию?  - Создает резервную копию маршрута, ранее обнаруженного при помощи протокола динамической маршрутизации.  - Использует один сетевой адрес для отправки нескольких статических маршрутов по одному адресу назначения.  - Идентифицирует IP-адрес шлюза, куда маршрутизатор отправляет все IP-пакеты, для которых нет динамического или статического маршрута.  - Настраивается с более высоким значением административного расстояния, чем значение административного расстояния исходного протокола динамической маршрутизации.  2. Сетевой администратор вводит на маршрутизаторе Router1 следующую команду: ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 S0/1/0. Затем маршрутизатор Router1 получает пакет, отправленный на адрес 192.168.0.22/24. Каковы будут дальнейшие действия маршрутизатора по обработке пакета после обнаружения в таблице маршрутизации недавно настроенного статического маршрута?  - Пропуск пакета, так как в таблице маршрутизации отсутствует узел назначения.  - Поиск MAC-адреса интерфейса S0/1/0 для определения MAC-адреса места назначения нового кадра.  - Рекурсивный поиск IP-адреса интерфейса S0/1/0 перед пересылкой пакета.  - Инкапсуляция пакета в кадр для канала сети WAN и отправка пакета из интерфейса S0/1/0. | 1. Какой статический маршрут IPv6 настроен в качестве резервного маршрута для динамического маршрута, полученного с помощью OSPF?  - Router1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:1::/32 2001:db8:acad:6::2 100  - Router1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:1::/32 2001:db8:acad:6::100  - Router1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:1::/32 2001:db8:acad:6::2 200  - Router1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:1::/32 gigabitethernet0/0 2001:db8:acad:6::100 100  2. Статический маршрут какого типа создаётся при указании IP-адреса следующего перехода и выходного интерфейса?  - Рекурсивный статический маршрут.  - Статический маршрут с прямым подключением.  - Полностью определённый статический маршрут.  - Плавающий статический маршрут. |
| 3 | Не предусмотрено | 1. Какой следующий этап процесса поиска маршрутизатора после того, как маршрутизатор определит IPv6-адрес назначения и соответствующий сетевой маршрут 1-го уровня?  - Проверяются дочерние маршруты 2-го уровня.  - Проверяются суперсетевые маршруты 1-го уровня.  - Маршрутизатор отбрасывает пакет.  - Маршрутизатор перенаправляет пакет.  2. Какой тип маршрута имеет сетевой адрес с маской подсети, которая меньше классового эквивалента сети?  - Сетевой маршрут.  - Маршрут по умолчанию.  - Маршрут суперсети.  - Дочерний маршрут. | 1. Какие две функции выполняет протокол динамической маршрутизации? (Выберите два варианта ответа.)  - Ведение таблиц маршрутизации.  - Снижение накладных расходов для маршрутизатора.  - Предотвращение раскрытия конфиденциальной информации.  - Обнаружение сетей.  - Выбор пути, указанного администратором.  2. Сетевой администратор проверяет таблицу маршрутизации RIPv2 и замечает, что несколько подсетей объявлены в отдельных записях. Что может сделать администратор, чтобы настроить маршрутизатор RIPv2 для автоматической группировки нескольких подсетей с прямым подключением в одном операторе network?  - Используйте команду passive-interface.  - Используйте команду auto-summary.  - Используйте команду default-information originate.  - Используйте команду version 2. |
| 4 | Не предусмотрено | 1. Какой форм-фактор коммутатора следует выбрать для сети, если важны возможности расширения в будущем, а стоимость не является ограничивающим фактором?  - Стекируемый коммутатор.  - Стоечный коммутатор высотой 1RU.  - Коммутатор с фиксированной конфигурацией.  - Модульный коммутатор.  2. Какой вариант правильно описывает метод коммутации?  - Без буферизации: решение о пересылке принимается после приёма всего кадра.  - С промежуточной буферизацией: пересылка кадра выполняется сразу после определения MAC-адреса места назначения.  - Без буферизации: обеспечивает гибкие возможности поддержки любых комбинаций скоростей Ethernet.  - С промежуточной буферизацией: гарантирует отсутствие в кадре ошибок канального и физического уровней. | 1. Какой форм-фактор коммутатора следует выбрать для сети, если при ограниченном бюджете требуются отказоустойчивость и обеспечение пропускной способности?  - Стекируемый коммутатор.  - Нестекируемый коммутатор.  - Коммутатор с фиксированной конфигурацией.  - Модульный коммутатор.  2. Назовите три уровня иерархической модели сети коммутации. (Выберите три варианта ответа.)  - Уровень доступа.  - Канальный уровень.  - Уровень ядра.  - Уровень сетевого доступа.  - Уровень корпорации.  - Уровень распределения. |
| 5 | Не предусмотрено | 1. Заполните пустое поле.  В сети Ethernet кадры, размер которых не достигает 64 байт, называются кадрами \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Ответ - англоязычный термин.)  2. Колледж проводит занятия на соседней военно-морской базе, где расположен удаленный коммутатор. Какой номер порта назначения должен быть открыт и отслеживаться на межсетевом экране колледжа, чтобы сетевые администраторы могли управлять SSH-трафиком удаленного коммутатора в главном офисе колледжа?  - 22  - 23  - 53  - 69 | 1. Какова эффективность использования пропускной способности полнодуплексного режима Ethernet?  - 25%  - 50%  - 75%  - 100%  2. Какая настройка необходима, чтобы функция AUTO-MDIX работала для интерфейса коммутатора?  - Необходимо перевести интерфейс в режим доступа.  - Необходимо назначить интерфейс виртуальной сети VLAN 1.  - Для скорости и режима дуплекса интерфейса должно быть задано автоматическое обнаружение.  - Для работы интерфейса в полнодуплексном режиме необходимо настроить его вручную. |
| 6 | Не предусмотрено | 1. Что означает число 10 в команде субинтерфейса маршрутизатора encapsulation dot1Q 10 native?  - Номер интерфейса.  - Номер субинтерфейса.  - Номер подсети.  - Идентификатор VLAN.  2. Какой тип сети VLAN используется администратором для доступа к коммутатору и его настройки?  - default VLAN (VLAN по умолчанию).  - native VLAN (собственная VLAN).  - data VLAN (VLAN передачи данных).  - management VLAN (VLAN управления). | 1. С какой целью сетевой администратор может выполнить на маршрутизаторе команду show interfaces trunk?  - Для просмотра собственной сети VLAN (native VLAN).  - Для проверки выполнения согласования DTP.  - Для проверки привязки порта к конкретной сети VLAN.  - Для проверки IP-адреса любой существующей сети VLAN.  2. Какие действия выполняет команда коммутатора switchport access vlan 99?  - Включение системы безопасности порта.  - Восстановление работоспособности этого порта.  - Назначение этого порта отдельной VLAN-сети.  - Обозначение сети VLAN, для которой не применяется маркировка.  - Включение порта в собственную сеть VLAN по умолчанию (default native VLAN) (VLAN 99). |
| 7 | Не предусмотрено | 1. Истина или ложь?  Стандартный список ACL фильтрует сетевой трафик на основе MAC-адреса.  - Верно  - Неверно  2. Какой тип стандартного списка контроля доступа (ACL) проще всего изменить на производственном маршрутизаторе?  - Нумерованный список ACL, который применен во входящем направлении.  - Нумерованный список ACL, который еще не применен.  - Именованный список ACL, который применен с помощью команды access-class.  - Именованный список ACL, который еще не применен. | 1. Какой трафик обозначается как исходящий при применении ACL-списка к интерфейсу маршрутизатора?  - Трафик, поступающий с IP-адреса источника на маршрутизатор.  - Трафик, отправляемый с маршрутизатора на узел назначения.  - Трафик, отправляемый с IP-адреса источника на маршрутизатор.  - Трафик, для которого маршрутизатору не удаётся обнаружить запись в таблице маршрутизации.  2. Какой сценарий может привести к неправильной настройке списка контроля доступа (ACL) и блокировке всего трафика?  - Применение стандартного списка ACL во входящем направлении.  - Применение именованного списка ACL на линии VTY.  - Применение списка ACL, в котором все записи ACE имеют оператор deny.  - Применение стандартного списка ACL с помощью команды ip access-group out. |
| 8 | Не предусмотрено | 1. Какая команда позволяет сетевому администратору проверить IP-адрес, назначенный конкретному MAC-адресу?  - Router# show ip dhcp binding  - Router# show ip dhcp pool  - Router# show ip dhcp server statistics  - Router# show running-config I section\_dhcp  2. Какую команду необходимо настроить для интерфейса маршрутизатора, чтобы определить маршрутизатор как клиент DHCPv6 с сохранением состояния?  - ipv6 enable  - ipv6 address dhcp  - ipv6 address autoconfigure  - ipv6 dhcp server stateful | 1. При каком сценарии WAN-интерфейс маршрутизатора, вероятнее всего, будет настроен как клиент DHCP, динамический IP-адрес которого будет назначаться интернет-провайдером?  - В локальной сети, подключённой к маршрутизатору, установлен веб-сервер для публичного доступа.  - Маршрутизатор также играет роль шлюза для локальной сети.  - Это широкополосный маршрутизатор офиса SOHO или маршрутизатор домашней сети.  - Маршрутизатор настроен как DHCP-сервер.  2. Какой IP-адрес назначения используется, когда хост IPv6 отправляет сообщение DHCPv6 SOLICIT для обнаружения сервера DHCPv6?  - FF02::1:2  - FF02::1  - FE80::1  - FF02::2 |
| 9 | Не предусмотрено | 1. Сетевой администратор настраивает пограничный маршрутизатор с помощью команды R1(config)# ip nat inside source list 4 pool corp. Какой ACL-список необходимо настроить для выполнения этой команды?  - Список доступа с именем corp, определяющий начальные и конечные публичные IP-адреса.  - Список доступа с именем corp, определяющий частные адреса, на которые влияет NAT.  - Список доступа с номером 4, определяющий начальные и конечные публичные IP-адреса.  - Список доступа с номером 4, определяющий частные адреса, на которые влияет NAT.  2. Сетевому администратору нужно проверить активные преобразования NAT на пограничном маршрутизаторе. Какая команда выполняет эту задачу?  - Router# show ip nat translations  - Router# show ip nat statistics  - Router# clear ip nat translations  - Router# debug ip nat translations | 1. Какое утверждение точно описывает динамическое преобразование NAT?  - Оно всегда сопоставляет частный IP-адрес c публичным IP-адресом.  - Оно обеспечивает автоматическое сопоставление внутренних локальных адресов с внутренними глобальными IP-адресами.  - Оно обеспечивает сопоставление имён внутренних узлов с IP-адресами.  - Оно динамически обеспечивает IP-адресацию с внутренними узлами..  2. Какое из следующих утверждений справедливо в отношении NAT для IPv6?  - Используется для преобразования частных IPv6-адресов в публичные IPv6-адреса.​  - Является временной мерой для упрощения перехода с IPv4 на IPv6.  - Инженерная группа по развитию Интернета (IETF) отказалась от NAT64 в пользу NAT-PT.  - Примером реализации NAT для IPv6 является двойной стек. |
| 10 | Не предусмотрено | 1. Укажите стандартное заводское значение регистра конфигурации на маршрутизаторах Cisco.  - 0x2142  - 0x2102  - 0x4102  - 0x4124  2. Какая технология работы с помощью протокола Syslog улучшает процесс отладки в реальном времени путем отображения даты и времени, связанных с каждым контролируемым событием?  - объекты  - уровни важности  - отметки времени  - идентификаторы | 1. Сетевой инженер приобрел, установил и активировал лицензионный ключ на маршрутизатор Cisco 2911 ISR G2. Каким будет следующий шаг в процессе установки?  - Перезагрузка маршрутизатора.  - Регистрация лицензии программного обеспечения Cisco.  - Создание резервной копии образа IOS на сервере TFTP.  - Создание резервной копии лицензионного ключа, хранящегося во флеш-памяти.  2. Какой пакет технологий Cisco IOS 15 необходим для внедрения протокола VoIP?  - data9  - ipbasek9  - securityk9  - uck9 |

**8.2.**  **описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания**

Каждая тема завершается экзаменом в форме теста, максимальная оценка – 100 баллов. По группам тем проводится промежуточный экзамен в форме теста, максимальная оценка - 100 баллов. Экзамен считается засчитанным, если слушатель набрал не менее 75 баллов.

**8.3.**  **примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе**

1. Необходимо настроить маршрутизатор таким образом, чтобы он осуществлял маршрутизацию в пределах области 0 OSPF. Какие команды необходимо для этого выполнить? (Выберите два варианта.)

a) RouterA(config)# router ospf 0

b) RouterA(config)# router ospf 1

c) RouterA(config-router)# network 192.168.2.0 0.0.0.255 0

d) RouterA(config-router)# network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0

e) RouterA(config-router)# network 192.168.2.0 255.255.255.0 0

2. Какие команды могут быть использованы для проверки содержимого и места размещения списков контроля доступа? (Выберите два варианта.)

a) show ip route

b) show processes

c) show running-config

d) show cdp neighbor

e) show access-lists

3. В каком варианте представлено наилучшее описание протоколов маршрутизации на базе вектора расстояния?

a) В качестве единственной метрики они используют подсчет переходов (hop).

b) Они отправляют обновления только при добавлении новой сети.

c) Они отправляют свои таблицы маршрутизации к напрямую подключенным соседним маршрутизаторам.

d) Они рассылают обновление маршрутизации по всей сети.

4. Укажите характеристики протокола маршрутизации на базе состояния канала. (Выберите два варианта.)

a) Маршрутизаторы отправляют периодические обновления только соседним маршрутизаторам.

b) Маршрутизаторы отправляют объявления по запросу в ответ на изменения.

c) Маршрутизаторы создают топологию сети, используя для этого информацию, полученную от других маршрутизаторов.

d) Информация в базу данных для каждого маршрутизатора получается из одного и того же источника.

e) Пути выбираются, исходя из минимального количества переходов к маршрутизатору назначения.

5. Какое утверждение описывает маршрут, заученный динамически?

a) Он автоматически обновляется и обслуживается протоколами маршрутизации.

b) На него не влияют изменения топологии сети.

c) Его административное расстояние равно 1.

d) Он идентифицируется префиксом C в таблице маршрутизации.

**8.4.**  **тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий**

1. Packet Tracer. Использование команды traceroute для обнаружения сети.

Компания, в которой вы работаете, приобрела новое помещение для филиала. Вы запросили схему нового помещения, но, по всей видимости, таковой не существует. Однако у вас есть имя пользователя и пароль для сетевых устройств, расположенных в новом филиале, и вы знаете веб-адрес местного сервера. Таким образом, можно проверить возможность подключения и использовать команду tracert, чтобы определить путь до помещения. Вам необходимо подключиться к пограничному маршрутизатору нового офиса для определения подсоединенных устройств и сетей. В рамках этого процесса будут использоваться различные варианты команды show, предназначенные для сбора необходимой информации с целью завершения документирования схемы IP-адресации и создания схемы топологии.

2. Packet Tracer. Документирование сети.

В этом задании необходимо задокументировать схему адресации и соединений, используемых в центральной области сети. Для сбора необходимой информации следует использовать различные команды.

3. Packet Tracer. Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6

К маршрутизаторам R1 и R2 подключено по две локальных сети. Ваша задача — настроить соответствующую адресацию на каждом устройстве и проверить подключение между локальными сетями.

**8.5.**  **описание процедуры оценивания результатов обучения**

Итоговая аттестация проводится в форме итогового тестирования. Слушатель, который наберет не менее 75 баллов, считается прошедшим итоговую аттестацию.

Итоговая аттестация осуществляется преподавателем программы на основе двухбалльной («удовлетворительно» - «зачтено», «неудовлетворительно» - «не зачтено») системе оценок.

**9.Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| **1** | Абанеев Эдуард Рахимович | Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, начальник центра информационно-технического сопровождения (ЦИТС), старший преподаватель кафедры автоматизированных систем управления |  | **C:\Users\rev\Desktop\Abaneev.jpg** | Получено |

**9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| Интерактивные лекции, лабораторные работы, виртуальные тренажеры, консультации в режиме онлайн и оффлайн, технологии электронного и дистанционного обучения | 1. Электронный курс в системе Cisco Net Space <https://www.netacad.com/portal/> |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные  образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
| - Электронный сетевой учебник "IT Essentials"  - Видеоуроки по темам программы  - Виртуальные тренажеры | - Веб-сайт Сетевой Академии Cisco: [https://www.netacad.com](https://www.netacad.com/) |
|  |  |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| Лабораторные работы | Компьютер или планшет с доступом в Сеть Интернет и удаленным доступом к реальному сетевому оборудованию Cisco |
| Самостоятельная работа |
| Консультации в режиме онлайн | Компьютер, подключенный к сети Интернет или ноутбук; интернет-браузер, микрофон, наушники, веб-камера. |

**III.Паспорт компетенций (Приложение 2)**

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

(Основы маршрутизации и коммутации)

(Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники")

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | Способность разрабатывать и отлаживать программный код | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная | - | |
| общепрофессиональная | - | |
| профессиональная | Да | |
| профессионально-специализированная | - | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | ПК 1.1. Способность осуществлять установку активных сетевых устройств  ПК 1.2. Способность осуществлять настройку программного обеспечения сетевых устройств.  ПК 1.3. Способность осуществлять установку специальных средств управления сетевыми устройствами | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | - знает, что такое адрес назначения;  - знает доступные пути ко всем удаленным сетям;  - знает основные методы обслуживания и проверки информации о маршрутизации;  - способен оценивать и описывать основные понятия коммутации и принципов работы коммутаторов Cisco;  - способен оценивать и описывать усовершенствованные технологии коммутации;  - способен осуществлять настройку и устранение основных неполадок в небольшой коммутируемой и маршрутизируемой сети |
|  | | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) | - знает наилучший путь к каждой удаленной сети;  - способен осуществлять поиск и устранение неполадок для ноутбуков и мобильных устройств;  - способен оценивать и описывать протоколы динамической маршрутизации, протоколы маршрутизации на базе векторов расстояния и протоколы маршрутизации по состоянию каналов;  - способен оценивать и описывать назначения и типы списков управления доступом (ACL);  - умеет оценивать и описывать операции и преимущества протокола динамической конфигурации узла (DHCP) и системы доменных имен (DNS) для IPv4 и IPv6;  - способен оценивать и описывать операции и преимущества преобразования сетевых адресов (NAT) |
|  | | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | - уверенно владеет навыками настройка и устранение неполадок в сетях VLAN и маршрутизации между VLAN;  - уверенно владеет навыками настройки, мониторинга и устранения неполадок ACL-списков для IPv4 и IPv6;  Уверенно владеет навыками настройки и устранения неполадок NAT  - способен осуществлять настройку параметров сетевых устройств и программного обеспечения согласно технологической политике организации;  - владеет навыками установки специальных средств управления сетевыми устройствами. |
|  | | Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки  в ситуациях повышенной сложности.) | - |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Для освоения данной компетенции слушатели должны обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:  ОК 1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  ОК 3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  ОК 4. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Тесты  Лабораторные работы | |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы** (результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.) (при наличии)

Отсутствует

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

**VI.Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

Программа предоставляет возможности для получения практического опыта и развития профессиональных навыков, необходимых для работы на базовых должностях в области информационных и коммуникационных технологий (сетевой техник, администратор сети)

**VII.Дополнительная информация**

**VIII.Приложенные Скан-копии**

Утвержденной рабочей программа (подпись, печать, в формате pdf)