

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по дополнительному
образованию и филиалам
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»



[Signature] А.М. Асалиев

[Signature] 2018 г.

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ
И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

МОСКВА, 2018

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы повышения квалификации является фундаментальная подготовка слушателей по теории и практике проектирования локальных и глобальных сетей, построения виртуальных локальных сетей, использованию технологий маршрутизации и коммутации и формирование компетенций, остро востребованных рынком труда и необходимых для работы в условиях цифровой экономики.

Программа позволяет подготовить слушателей к экзаменам для получения вендорнезависимых сертификатов (CompTIA A+, CompTIA Network+), а также профессиональных сертификатов Cisco (CCENT и CCNA).

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести набор знаний, умений, практических навыков и личных качеств, описанных ниже.

Знания:

- Аппаратное обеспечение персонального компьютера
- Операционные системы
- Двоичное представление данных.
- Принципы связи и обмен данными в локальной проводной сети.
- Уровни доступа и распределения в сети Ethernet.
- 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

Умения:

- 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.

Навыки:

- Создания и настройки одноранговой сети, компьютерной сети с помощью маршрутизатора, беспроводной сети
- Создания 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.

1.3. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее техническое образование.

1.4. Трудоемкость обучения

Трудоемкость обучения по данной программе – 180 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.5. Форма обучения

Очно-заочная.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Основы современных сетевых технологий»

№	Наименование разделов, дисциплин, тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд., ч	Аудиторные занятия, ч			СРС, ч, в т.ч. КСР, ч	Форма контроля
				Лекции	Лабораторные работы	Практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в сетевые технологии	60	26	14	12		34	Тест
2.	Маршрутизация. Протоколы маршрутизации	60	24	12	12		36	Тест
3.	Коммутация LAN и беспроводные сети	56	24	10	14		32	Тест
4.	Итоговая аттестация	4	4	-	-			Тест
Итого:		180	78	36	38		102	

2.2. Учебно-тематический план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Основы современных сетевых технологий»

№	Наименование разделов, дисциплин, тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд., ч	Аудиторные занятия, ч			СРС, ч, в т.ч. КСР, ч	Форма контроля
				Лекции	Лабораторные работы	Практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в сетевые технологии	60	26	14	12		34	Тест
1.1	Коммуникации и сетевые технологии	4	2	0			2	Тест
1.2	. Функции уровней модели взаимодействия открытых систем OSI	10	4	2	2		6	Тест
1.3	Адресация в сети – IPv4 и IPv6	16	6	2	2		10	Тест
1.4	Функции канального и физического уровней модели ISO	12	6	2	4		6	Тест
1.5	Технология Ethernet	14	8	6	2		6	Тест
1.6	Конфигурирование и тестирование сети	4	2		2		2	Тест
2.	Маршрутизация. Протоколы маршрутизации	60	24	12	12		36	Тест
2.1	Введение в маршрутизацию и коммутацию	8	6	2			4	Тест

	пакетов							
2.2	Динамические протоколы маршрутизации	6	2	2			4	Тест
2.3	Протокол RIP версии 1	8	4	2	2		4	Тест
2.4	Бесклассовая адресация CIDR и маски подсетей переменной длины VLSM	8	4	2	2		4	Тест
2.5	Протокол RIPv2	8	4	2	2		4	Тест
2.6	Детальный взгляд на таблицу маршрутизации	8	2		2		6	Тест
2.7	Протокол EIGRP	8	4	2	2		4	Тест
2.8	Протоколы маршрутизации по состоянию канала	6	2		2		4	Тест
3.	Коммутация LAN и беспроводные сети	56	24	10	14		32	Тест
3.1	Коммутация в локальных сетях и проектирование LAN	6	3	3			3	Тест
3.2	Виртуальные локальные сети VLAN	6	3	1	2		3	Тест
3.3	Протокол связующего дерева (Spanning Tree)	6	2		2		4	Тест
3.4	Межсетевая маршрутизации между VLAN	6	2		2		4	Тест

3.5	Конфигурирование беспроводного маршрутизатора	6	3	1	2		3	Тест
3.6	Списки контроля доступа (ACL)	8	4	2	2		4	Тест
3.7	Обеспечение удаленных служб	6	2		2		4	Тест
3.8	Внедрение адресных служб IP	6	2	2			4	Тест
3.9	Обнаружение и устранение ошибок в корпоративных сетях	6	3	1	2		3	Тест
	Итоговая аттестация			-	-	4		Финальный тест
	Итого:	180	78	36	36		102	

2.3. Рабочая учебная программа

Раздел 1. Введение в сетевые технологии

Цель раздела: получение базовых сведений об архитектуре, структуре, функциональных особенностях, компонентах и моделях сети Интернет и других компьютерных сетях.

Задачи раздела:

- изучить, как осуществляется коммуникация между людьми и коммуникация между устройствами в сети и провести параллели между этими процессами;
- познакомиться с двумя основными моделями, используемыми при планировании и реализации сети: OSI и TCP/IP;
- получить общее представление о подходе к сетям с использованием понятия «уровень»;
- подробно рассмотреть уровни OSI и TCP/IP, чтобы понять работу их функций и сервисов;
- ознакомиться с различными сетевыми устройствами и схемами сетевой адресации;
- получить сведения о типах носителей, используемых для передачи данных по сети.

По окончании этого раздела слушатели смогут создавать простые локальные сети, выполнять базовую настройку маршрутизаторов и коммутаторов, а также реализовывать схемы IP-адресов.

Тема 1.1 Коммуникации и сетевые технологии.

Содержание: Коммуникации – неотъемлемая часть человеческой деятельности. Компьютерные сеть как платформа. Архитектура Интернет. Направления в развитии сетевых технологий. Платформы для коммуникаций.

LAN, WAN и Интернет. Протоколы. Использование уровневых моделей. Сетевая адресация.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 1.1 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Коммуникации и сетевые технологии»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	2

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 1.2. Функции уровней модели взаимодействия открытых систем OSI

Содержание: Приложения – это интерфейс между сетями. Обеспечение приложений и служб. Протоколы и служб уровня приложений. Транспортный уровень модели OSI. Функции транспортного уровня. Протоколы TCP и UDP. Функции сетевого уровня OSI. Логическая адресация. Маршрутизация.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 1.2 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Функции уровней модели взаимодействия открытых систем OSI»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	6

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 1.3. Адресация в сети – IPv4 и IPv6

Содержание: IPv4 адреса. Классы IP адресов. Назначение адресов. Адрес сети и маска подсети. Вычисление адресов. Обзор IPv6 адресации. Тестирование сетевого уровня.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 1.3 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Адресация в сети – IPv4 и IPv6»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	10

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 1.4. Функции канального и физического уровней модели ISO.

Содержание: Канальный уровень – доступ к среде передачи данных. Методы доступа к физической среде. Адресация и деление данных на кадры в подуровне доступа к среде. Физический уровень модели OSI. Коммуникационные сигналы. Передача сигналов и кодирование: представление данных. Среда передачи данных.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 1.4 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	4

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Функции канального и физического уровней модели ISO»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	6

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 1.5. Технология Ethernet.

Содержание: Обзор технологий Ethernet. Формат кадра Ethernet. Контроль доступа к среде в Ethernet. Физический уровень Ethernet. Концентраторы и коммутаторы. Протокол разрешения адресов (ARP). Планирование и монтаж локальной сети. LAN – физическое соединение. Соединение устройств. Разработка адресной схемы. Расчет подсетей. Подключение сетевых устройств.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 1.5 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Технология Ethernet»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	6

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 1.6. Конфигурирование и тестирование сети.

Содержание: Конфигурирование устройств Cisco – основы операционной системы IOS®. Применение базовой конфигурации с помощью Cisco IOS. Проверка соединения. Мониторинг и документирование сетей.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 1.6 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Конфигурирование и тестирование сети»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	6

Форма текущего контроля:

Тест

Учебно-методическое и информационное обеспечение раздела

1. Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. Вспомогательное руководство, 3-е изд., с испр.: Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2005. - 1168 с
2. Программа сетевой академии Cisco CCNA 3 и 4. Вспомогательное руководство.: Пер. с англ. Третье издание. - М.: И.Д. Вильямс, 2007. - 994 с
3. Васин Н.Н. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов. - М.: INTUIT.RU, 2011 (<http://www.intuit.ru/department/network/netbsr>)

Сайты Интернет:

1. <http://netacad.com>
2. <http://www.cisco.com>
3. <http://www.intuit.ru>

Раздел 2. Маршрутизация. Протоколы маршрутизации.

Цель раздела: получение базовых сведений об архитектуре, структуре, функциональных особенностях, компонентах и моделях сети Интернет и других компьютерных сетях.

Задачи раздела:

- Объяснить важную роль маршрутизаторов для объединения сетей.
- Описывать назначение статических маршрутов и связанных с ними процедурами конфигурации.
- Пояснять роль протоколов динамической маршрутизации и место этих протоколов в контексте проектирования современных сетей.
- Описывать функции, характеристики и операции протоколов RIPv1 и RIPv2.
- Сравнить и определять отличия между классовой и бесклассовой IP-адресацией.
- Разрабатывать и применять схемы классовой IP-адресации для конкретной сети.

- Описывать основные возможности и операции протокола EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)
- Объяснять назначение, природу и операции протокола OSPF (Open Shortest Path First)
- Конфигурировать и проверять основные операции протоколов RIPv1, RIPv2, OSPF и EIGRP в небольших по размеру маршрутизируемых сетях.

По окончании этого раздела слушатели смогут выполнять базовую настройку маршрутизаторов, а также конфигурировать статическую маршрутизацию и протоколы динамической маршрутизации.

Тема 2.1. Введение в маршрутизацию и коммутацию пакетов.

Содержание: Обзор процесса маршрутизации. Построение таблицы маршрутизации. Функции определения пути и коммутации. Статическая маршрутизация. Обзор конфигурации маршрутизатора. Статические маршруты. Статические маршруты с выходными интерфейсами. Суммарный маршрут и маршрут по умолчанию.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.1 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Введение в маршрутизацию и коммутацию пакетов»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 2.2. Динамические протоколы маршрутизации

Содержание: Классификация динамических протоколов маршрутизации. Метрики. Административные расстояния. Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации. Обнаружение сетей. Поддержка таблицы маршрутизации. Маршрутные петли.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.2 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Динамические протоколы маршрутизации»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 2.3. Протокол RIP версии 1

Содержание: RIPv1: дистанционно векторный, классовый протокол маршрутизации. Основы конфигурирования RIPv1. Обнаружение и исправление ошибок конфигурации. Автоматическое суммирование адресов. Маршрут по умолчанию и RIPv1.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.3 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Протокол RIP версии 1»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 2.4. Бесклассовая адресация CIDR и маски подсетей переменной длины VLSM

Содержание: Классовая и бесклассовая адресация. Маски переменной длины. Суммирование маршрутов.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.4 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
-------	---------	------------	-------	------------------

1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Бесклассовая адресация CIDR и маски подсетей переменной длины VLSM»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4
---	---------------	--	--	---

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 2.5. Протокол RIPv2.

Содержание: Ограничения функциональных возможностей RIPv1. Конфигурирование RIPv2. VLSM и CIDR. Обнаружение и исправление ошибок в конфигурации RIPv2.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.5 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Протокол RIPv2.»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Глава 2.6. Детальный взгляд на таблицу маршрутизации.

Содержание: Структура таблицы маршрутизации. Методы просмотра таблицы маршрутизации. Процесс маршрутизации.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.6 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Детальный взгляд на таблицу	Изучение материалов учебника «Основы сетевых	6

		маршрутизации»	технологий» (Cis- co)	
--	--	----------------	--------------------------	--

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 2.7. Протокол EIGRP.

Содержание: Введение в EIGRP. Основы конфигурации EIGRP. Вычисление метрики EIGRP. Алгоритм DUAL. Расширенная конфигурация EIGRP.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.7 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Конфигурирование и тестирование сети»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 2.8. Протоколы маршрутизации по состоянию канала.

Содержание: Протоколы маршрутизации по состоянию канала. Применение протоколов маршрутизации по состоянию канала. Протокол OSPF. Основы конфигурирования OSPF. Метрика OSPF. OSPF и сети с множественным доступом. Расширенное конфигурирование OSPF.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.8 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Протоколы маршрутизации по состоянию канала»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

			co)	
--	--	--	-----	--

Форма текущего контроля:

Тест

Учебно-методическое и информационное обеспечение раздела

1. **Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2.** Вспомогательное руководство, 3-е изд., с испр.: Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2005. - 1168 с
2. **Программа сетевой академии Cisco CCNA 3 и 4.** Вспомогательное руководство.: Пер. с англ. Третье издание. - М.: И.Д. Вильямс, 2007. - 994 с
3. Васин Н.Н. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов. - М.: INTUIT.RU, 2011 (<http://www.intuit.ru/department/network/netbsr>)

Сайты Интернет:

1. <http://netacad.com>
2. <http://www.cisco.com>
3. <http://www.intuit.ru>

Раздел 3. Коммутация LAN и беспроводные сети.

Цель раздела: получение информации о модели иерархической архитектуры сети, а также о том, как настраивать коммутатор для выполнения базовых и расширенных операций. К концу этого раздела слушатели смогут устранять неполадки и решать основные проблемы, связанные с виртуальными локальными сетями, протоколом VTP и маршрутизацией между VLAN в сети в стабильном состоянии маршрутизации. Слушатели также расширят знания и умения, необходимые для применения функций беспроводной сети WLAN в сети небольшой и средней сети.

Слушатели смогут выполнять следующие функции.

- Оценка и описание основ коммутации и эксплуатации коммутаторов Cisco
- Оценка и описание усовершенствованных технологий коммутации, например сети VLAN, протокола связующего дерева VLAN (VTP), быстрого протокола связующего дерева (RSTP), расширенного протокола связующего дерева VLAN (PVSTP) и 802.1q
- Настройка и устранение неполадок основных операций в небольшой коммутируемой сети
- Оценка и описание того, каким образом сети VLAN создают логически разделённые сети и как происходит маршрутизация между ними
- Настройка и устранение неполадок сетей VLAN, настройка магистральной связи на коммутаторах Cisco, маршрутизация между сетями VLAN, протоколы VTP и RSTP
- Оценка и описание операций и преимуществ протокола динамической конфигурации узла (DHCP) и системы доменных имён (DNS) для IPv4 и IPv6

- Настройка и устранение неполадок в работе DHCP и DNS для IPv4 и IPv6
- Оценка и описание назначения компонентов в небольшой беспроводной сети:
 - Идентификация набора услуг (SSID)
 - Базовый набор услуг (BSS)
 - Расширенный набор услуг (ESS)
- Сравнение и сопоставление функций защищённого доступа к Wi-Fi (WPA) и возможностей открытых сетей, встроенного эквивалента секретности (WEP) и сетей WPA1/2
- Настройка и устранение неполадок основных операций в небольшой беспроводной сети

По окончании этого раздела слушатели смогут выполнять базовую настройку виртуальных сетей VLAN и конфигурировать беспроводные сети.

Тема 3.1. Коммутация в локальных сетях и проектирование LAN

Содержание: Обзор коммутаторов. Конфигурирование коммутатора. Введение в технологию Ethernet/802.3 LAN. Перенаправление кадров Ethernet с использованием коммутатора. Основы конфигурирования коммутаторов.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.1 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Коммутация в локальных сетях и проектирование LAN»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 3.2. Виртуальные локальные сети VLAN

Содержание: Концепция виртуальных локальных сетей VLAN. Магистральные соединения. Магистральный протокол VLAN. Конфигурирование VLAN. Поиск ошибок в конфигурации VLAN. Введение в концепцию протокола VTP. Функционирование VTP. Конфигурирование VTP.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.2 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

--	--	--

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Виртуальные локальные сети VLAN»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 3.3. Протокол связующего дерева (Spanning Tree)

Содержание: Обзор топологий с избыточностью. Обзор протокола STP. Конфигурирование протокола STP. Конфигурирование протокола RSTP (Rapid Spanning Tree).

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 2.3 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Протокол связующего дерева (Spanning Tree)»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 3.4. Межсетевая маршрутизации между VLAN

Содержание: Введение в маршрутизацию между VLAN. Конфигурирование маршрутизации между VLAN. Поиск ошибок в маршрутизации между VLAN

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 3.4 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Межсетевая маршрутизации между VLAN»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 3.5. Конфигурирование беспроводного маршрутизатора

Содержание: Топологии беспроводных LAN. Безопасность беспроводных LAN. Конфигурирование беспроводной точки доступа. Устранение ошибок в конфигурациях беспроводных клиентов

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 3.5 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Конфигурирование беспроводного маршрутизатора.»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Глава 3.6. Списки контроля доступа (ACL)

Содержание: Использование ACL для безопасности в сетях. Конфигурация обычного ACL. 5.3 Конфигурация расширенного ACL. Конфигурация комплексного ACL

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 3.6 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
-------	---------	------------	-------	------------------

1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Списки контроля доступа (ACL)»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	6
---	---------------	---	--	---

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 3.7. Обеспечение удаленных служб

Содержание: Широкополосные службы. Технология VPN.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 3.7 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Обеспечение удаленных служб»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 3.8. Внедрение адресных служб IP

Содержание: Масштабирование сетей с помощью NAT. Служба DHCP. IPv6 адресация. Использование Cisco SDM для внедрения адресных служб IP.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 3.8 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Внедрение адресных служб IP»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	4

			технологий» (Cisco)	
--	--	--	---------------------	--

Форма текущего контроля:

Тест

Тема 3.9. Обнаружение и устранение ошибок в корпоративных сетях

Содержание: Установление базиса сетевой производительности. Устранение ошибок в методах и приложениях. Типичные ошибки при построении WAN. Обнаружение и устранение ошибок в сетях.

Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Лабораторные работы по теме 3.9 (CCNA «Введение в сетевые технологии — маршрутизация и коммутация» Руководство по лабораторным занятиям для слушателей)	2

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч.
1	Внеаудиторная	Подготовка к тесту на тему: «Обнаружение и устранение ошибок в корпоративных сетях»	Изучение материалов учебника «Основы сетевых технологий» (Cisco)	3

Форма текущего контроля:

Тест

Учебно-методическое и информационное обеспечение раздела

1. **Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2.** Вспомогательное руководство, 3-е изд., с испр.: Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2005. - 1168 с
2. **Программа сетевой академии Cisco CCNA 3 и 4.** Вспомогательное руководство.: Пер. с англ. Третье издание. - М.: И.Д. Вильямс, 2007. - 994 с
3. Васин Н.Н. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов. - М.: INTUIT.RU, 2011 (<http://www.intuit.ru/department/network/netbsr>)

Сайты Интернет:

1. <http://netacad.com>
2. <http://www.cisco.com>
3. <http://www.intuit.ru>

Материально-техническое обеспечение программы

Программа повышения квалификации «Основы сетевых технологий» обеспечена мультимедийными образовательными ресурсами и сетевым оборудованием компании Cisco и системой моделирования PacketTracer

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию слушателей в форме тестирования.

Слушатели проходят тестирование после изучения каждого подраздела программы. Тесты включают от 20-30 вопросов. Финальные (итоговые) тесты состоят из 50-60 вопросов, предназначенных для проверки теоретических знаний, практических навыков и умений в области сетевых технологий.

Оценка «5» - от 85% до 100% правильных ответов.

Оценка «4» - от 70% до 84% правильных ответов.

Оценка «3» - от 50% до 69% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

Примерный перечень вопросов к тестам:

1. Компьютерные сети. Коммуникация в мире компьютерных сетей. Коммуникация - неотъемлемая часть бизнес деятельности. Сеть как платформа. Архитектура Интернет. Тенденции в компьютерных сетях.
2. Коммуникация в сети. Платформа для коммуникации. Локальные, глобальные сети и Интернет. Протоколы. Использование многоуровневых моделей. Адресация в сети.
3. Функциональность и протоколы прикладного уровня. Приложения - интерфейс между сетями. Предоставление приложений и сервисов. Примеры протоколов и сервисов прикладного уровня.
4. Транспортный уровень OSI. Роли транспортного уровня. Протокол TCP - надёжная передача данных. Управление сеансами TCP. Протокол UDP - коммуникация с наименьшими накладными расходами.
5. Сетевой уровень OSI (IPv4 и IPv6). Сети - разделение сетевых хостов на группы. Маршрутизация - каким образом обрабатываются пакеты с данными. Процессы маршрутизации: как изучаются новые маршруты.
6. Адресация в сети - IPv4 и IPv6. Адреса IPv4. Адреса различного назначения. Назначение адресов. Этот адрес в моей сети? Вычисление адресов. Тестирование на сетевом уровне.
7. Канальный уровень. Канальный уровень - доступ к среде передачи данных. Техника работы Media Access Control. Адресация и кадрирование данных в Media Access Control. Продвижение данных по сети.
8. Физический уровень OSI. Физический уровень - передача сигналов. Физическая сигнализация и кодировка: представление битов. Физическая среда передачи данных. Физические коннекторы.
9. Технология Ethernet. Обзор технологии Ethernet. Ethernet - коммуникация в пределах ЛВС. Ethernet кадр. Контроль доступа к среде передачи данных в Ethernet. Физический уровень Ethernet. Концентраторы и коммутаторы. Протокол разрешения адресов ARP.
10. Планирование и прокладка кабелей в сетях. ЛВС - создание физического соединения. Соединение устройств. Разработка адресной схемы. Вычисление подсетей. Присоединение к устройствам.

11. Конфигурирование и тестирование вашей сети. Конфигурирование сетевых устройств - основы операционной системы IOS. Применение базовой конфигурации с использованием IOS. Мониторинг и документирование сетей.
12. Маршрутизация и перенаправление пакетов. Состав маршрутизатора. Конфигурация интерфейса командной строки и адресация. Построение таблицы маршрутизации. Определение пути и коммутационные функции. Конфигурирование маршрутизаторов.
13. Статическая маршрутизация. Маршрутизаторы и сеть. Обзор конфигурации маршрутизатора. Изучение напрямую присоединённых сетей. Статические маршруты с адресом "следующего хопа". Статические маршруты с исходящим интерфейсом. Суммарные статические маршруты и статические маршруты по умолчанию. Управление и диагностика статических маршрутов.
14. Протоколы динамической маршрутизации. Преимущества. Классификация протоколов динамической маршрутизации. Метрики. Административные расстояния. Задачи по протоколам маршрутизации и подсетям.
15. Протоколы маршрутизации: дистанционно-векторные протоколы маршрутизации. Исследование сети. Поддержание таблицы маршрутизации. Зацикливания маршрутов. Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации сегодня.
16. Протокол RIP версии 1. Маршрут по умолчанию и RIPv1. Конфигурирование RIPv1.
17. VLSM и CIDR. Классовая и бесклассовая адресация. VLSM. CIDR. Задачи по VLSM и суммирование (объединение) маршрутов.
18. Протокол RIPv2. Ограничения RIPv1. Конфигурирование RIPv2. VLSM и CIDR. Проверка и диагностика RIPv2.
19. Таблица маршрутизации: взгляд ближе. Структура таблицы маршрутизации. Процесс проверки таблицы маршрутизации. Поведение маршрутизации.
20. Протокол EIGRP. Базовая конфигурация EIGRP. Вычисление метрики EIGRP. Алгоритм DUAL. Дальнейшая конфигурация EIGRP.
21. Протоколы маршрутизации по состоянию каналов (Link-State). Применение протоколов маршрутизации по состоянию каналов.
22. Протокол OSPF. Базовая конфигурация OSPF. Метрика OSPF. OSPF и сети с множественным доступом. Дальнейшая конфигурация OSPF.
23. Проектирование локальных сетей. Архитектура коммутируемых локальных сетей (ЛВС). Коммутаторы, их функции и возможности. Задачи ЛВС, решаемые коммутаторами.
24. Основы работы и конфигурации коммутаторов. Локальные сети стандарта Ethernet/802.3. Перенаправление кадров с использованием коммутатора. Основы управления и конфигурации коммутатора. Конфигурирование безопасности коммутатора.
25. Виртуальные локальные сети (VLAN). Магистральные виртуальных сетей. Конфигурирование виртуальных локальных сетей и магистральных каналов. Диагностика виртуальных локальных сетей и магистральных соединений.
26. Протокол VTP. Основы VTP. Функционирование VTP. Конфигурирование VTP.
27. Протокол STP. Избыточные топологии второго уровня. Введение в STP. Конвергенция протокола STP. PVST+, RSTP и Rapid PVST+.
28. Маршрутизация между виртуальными локальными сетями. Конфигурирование маршрутизации между виртуальными локальными сетями. Диагностика маршрутизации виртуальных локальных сетей.
29. Основы и конфигурация беспроводной связи. Беспроводные локальные сети. Безопасность беспроводных ЛВС. Конфигурирование доступа к беспроводной ЛВС. Диагностика простых проблем WLAN.
30. Введение в глобальные сети. Предоставление интегрированных сервисов предприятию. Основы технологий глобальных сетей. Варианты соединения с глобальной сетью.
31. Протокол PPP. Конфигурирование PPP. Конфигурирование PPP с применением аутентификации.

32. Протокол Frame Relay. Основы Frame Relay. Конфигурирование Frame Relay. Расширенные возможности Frame Relay. Конфигурирование расширенных возможностей Frame Relay.
33. Сетевая безопасность. Введение в безопасность сетей. Обеспечение безопасности маршрутизаторов. Обеспечение безопасности сетевых сервисов маршрутизатора. Безопасное управление маршрутизатором.
34. Списки контроля доступа (ACL). Использование ACL для обеспечения безопасности сети. Конфигурирование стандартных ACL. Конфигурирование расширенных ACL. Конфигурирование комплексных ACL.
35. Сервисы для удаленных сотрудников. Требования к сервисам для удаленных сотрудников. Широкополосные сервисы. Технология VPN.
36. Сервисы IP-адресации. Протокол DHCP. Масштабирование сетей с использованием NAT. IP-адресация. Стандарт IPv6.
37. Сетевая диагностика. Формирование базиса производительности сети. Методология и инструментарий диагностики. Общие вопросы построения глобальных сетей. Диагностика

4. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ


Ростокин Борис Иванович,
к.т.н., доцент кафедры
«Управление информационными
системами и программирование»

 /Ростокин Б.И./

Уринцов Аркадий Ильич,
д.э.н., профессор,
зав. кафедрой
«Управление информационными
системами и программирование»

 /Уринцов А.И./

Директор ОНЦ «Кибернетика»

 /Лебедев С.А./

Администратор
- кафедра УИСП
