


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Согласовано:

Заместитель директора по СиВР
 Денисова М.А.

Утверждаю:
Директор ГБУ КО ПОО ТК
 Л.Н. Пуйдокене



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Сетевое и системное администрирование»**

Направленность: естественнонаучная

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: с 15 лет

Срок реализации: 1 год (150ч.)

Автор – составитель:
Самсонов Евгений Викторович,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Системное администрирование – это процесс управления, технического обслуживания и проведения других технических и административных мероприятий, направленных на поддержание информационной системы в рабочем состоянии.

Основной целью профессионального кружка является подготовка и структурирование базы знаний и навыков для более глубокого погружения в технологии сетевого администрирования и его философию.

Профессиональный кружок «Сетевое и системное администрирование» включает в себя большое количество практических заданий, выполняемых как индивидуально, так и в группе. Подача материала направлена на вовлечение слушателей в интерактивное взаимодействие для решения конкретных задач. Кружок предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах, таких как Сетевое и системное администрирование WorldSkills.

Предполагается, что обучающиеся владеют элементарными навыками работы с компьютером, могут осуществлять поиск информации в Интернете.

2. Актуальность программы очевидна: учитывая сложность и многообразие компьютерной техники, становится понятным, что заниматься системным администрированием может только специалист, обладающий необходимыми знаниями и навыками.

В обязанности любого системного администратора входит решение большого количества разнообразных задач, призванных «облегчить жизнь» как ему самому, так и пользователям. То, с чем приходится сталкиваться постоянно, – мониторинг серверов или отдельных процессов, резервное копирование баз данных, просмотр логов с последующей выборкой необходимой информации, настройка и совершенствование системы информационной безопасности, заведение и редактирование пользовательских учетных записей и т. д.

На сегодняшний день практически в любой сфере деятельности существует определённый объём задач, для оперативного выполнения которых необходимо соединение всех компьютеров в единую локальную сеть. И она должна функционировать очень чётко. В противном случае возможны потери информации, замедление или полная остановка обмена данными. Поэтому настройка сети, обслуживание и администрирование локальной сети являются актуальными задачами настоящего времени.

3. Педагогическая целесообразность заключается в развитии творческой, познавательной, социальной активности обучающихся. С педагогической точки зрения важен не только сам факт обучения пользованием ПК и его настройке но и, участия в соревнованиях молодых профессионалов WorldSkills Russia.

4. Цель программы: создать условия для социального самоопределения, творческой самореализации личности обучающегося посредством получения навыков работы с современными компьютерными системами автоматизированного проектирования, а также развить у обучающегося техническое мышление и смекалку.

5. Задачи программы:

Образовательные:

- ознакомить с научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами сетевого администрирования и межсетевого взаимодействия, понимать принцип работы сетевых служб и сетевых протоколов;
- научить работать с программным обеспечением, предназначенным для настройки серверов;
- научить работать с информационными системами в современных информационно-образовательных средах.

Метапредметные:

- способствовать развитию технического мышления, технической смекалки, изобретательности, творческих способностей;

- способствовать развитию умения самостоятельно принимать ответственные решения;
- содействовать развитию художественного и эстетического вкуса.

Личностные:

- формировать у обучающегося уверенность в своих силах перед участием в соревнованиях различных уровней;
- содействовать воспитанию культуры здоровья и коммуникативной культуры;
- способствовать развитию трудолюбия, аккуратности, усидчивости, взаимопомощи, сотрудничества;
- способствовать профессиональному самоопределению.

6. Отличительные особенности данной программы.

Дополнительная образовательная программа «Системное и сетевое администрирование» предназначена для студентов II – IV курсов. Критериев отбора для прохождения программы нет.

Объем программы - 150 часов. Срок реализации программы - 1 учебный год.

7. Формы обучения.

Форма обучения – очная.

8. Ожидаемые результаты обучения.

Образовательные:

должен **знать:**

- правила техники безопасности при работе с персональным компьютером;
- приемы настройки локальных сетей и машин;
- команды для настройки серверов и клиентских машин;
- специальные понятия и термины;

уметь:

- работать с программным обеспечением, предназначенным для настройки серверов;
- работать с информационными системами в современных информационно-образовательных средах;
- производить начальную настройку параметров и компонент системы Windows Server, пользоваться базовыми диагностическими утилитами системы Windows Server;
- настраивать параметры протокола TCP/IP на сервере, планировать пространство имен DNS в сети, создавать на сервере зоны прямого и обратного простора, основные и дополнительные зоны, настраивать репликацию между основной и дополнительной зонами, производить тестирование процесса разрешения имен узлов службой DNS;
- планировать службу каталогов Active Directory (пространство имен, логическую и физическую структуры), управлять топологией и расписанием репликации с помощью сайтов Active Directory, определять специфические роли контроллеров доменов, передавать роли с одного контроллера на другой, создавать и менять свойства учётных записей пользователей и групп;
- управлять: правами доступа к файловым ресурсам, процессами сжатия и шифрования информации, квотами на дисковое пространство, производить дефрагментацию разделов и томов, устанавливать и настраивать принтеры и управлять печатью;
- настраивать сервер для использования технологии удалённого рабочего стола, устанавливать и настраивать службу лицензирования служб терминалов.

9. Кадровое обеспечение. Данная программа реализуется педагогом, имеющим высшее либо среднее профессиональное педагогическое образование.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план.

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Установка и настройка Windows Server 2019.		45	14	31	
1.	Развертывание и управление Windows Server 2019	4	1	3	
2.	Введение в доменные сервисы Службы Каталога	3	1	2	
3.	Управление объектами доменных служб Службы Каталога	3	1	2	
4.	Автоматизация администрирования доменных служб Службы Каталога	3	1	2	
5.	Применение IPv4	3	1	2	
6.	Применение протокола DHCP	3	1	2	
7.	Применение DNS	3	1	2	
8.	Применение IPv6	3	1	2	
9.	Применение локального хранилища данных	3	1	2	
10.	Применение файловой службы и службы печати	3	1	2	
11.	Применение групповой политики	3	1	2	
12.	Защита серверов Windows применением объектов групповой политики	3	1	2	
13.	Применение серверной виртуализации с Hyper-V	4	1	4	
14.	Применение серверной виртуализации с VirtualBox	4	1	4	
Раздел 2. Linux. Основы администрирования и безопасности		38	11	27	
15.	Знакомство с UNIX	2	2		
16.	Файлы в UNIX	3	3		
17.	Процессы в UNIX	3	3		
18.	Установка операционной системы	2		2	
19.	Настройка системы	3		3	
20.	Управление пользователями	3		3	
21.	Управление сервисами и ПО	3		3	
22.	Резервное копирование и восстановление	3		3	

Календарно-тематический график

№	Дата проведения	Час	Форма занятия	Название темы	Форма контроля	Место проведения
				Установка и настройка Windows Server 2019		
1.	01.10.19	2	Т/П	Обзор Windows Server 2019. Установка Windows Server 2019. Настройка Windows Server 2019 после установки.	П/П	№16
2.	03.10.19	2,5	Т/П	Обзор задач по управлению Windows Server 2019. Введение в Windows PowerShell. Развертывание и управление Windows Server 2019	П/П	№16
3.	08.10.19	2	Т/П	Введение в AD DS. Обзор функций контроллера домена. Установка контроллера домена	П/П	№16
4.	10.10.19	2,5	Т/П	Установка контроллера домена. Управление учетными записями пользователей. Управление группами. Управление учетными записями компьютеров. Делегирование административных задач.	П/П	№16
5.	15.10.19	2	Т/П	Управление объектами доменных служб Службы Каталога. Использование средств командной строки для администрирования AD DS. Использование Windows PowerShell для администрирования AD DS.	П/П	№16
6.	17.10.19	2,5	Т/П	Произведение множественных операций с использованием Windows PowerShell. Автоматизация администрирования AD DS с использованием Windows PowerShell.	П/П	№16
7.	22.10.19	2	Т/П	Обзор TCP/IP. Понимание IPv4 адресации. Выделение и объединение подсетей. Настройка и устранение неполадок IPv4	П/П	№16
8.	24.10.19	2,5	Т/П	Применение IPv4. Установка роли DHCP сервер. Настройка DHCP областей. Управление базой данных DHCP. Защита и мониторинг DHCP	П/П	№16
9.	05.11.19	2	Т/П	Применение DHCP Процесс разрешения имен в Windows. Установка сервера DNS.	П/П	№16
10.	07.11.19	2,5	Т/П	Управление зонами DNS. Применение DNS	П/П	№16
11.	12.11.19	2	Т/П	Обзор IPv6. IPv6 адресация. Сосуществование с IPv4. Транзитные технологии IPv6	П/П	№16
12.	14.11.19	2,5	Т/П	Применение IPv6. Обзор методов хранения данных. Управление дисками и томами. Использование про-странств хранения.	П/П	№16
13.	19.11.19	2	Т/П	Применение локального хранилища. Защита файлов и папок. Защита папок средствами теневого копирования	П/П	№16
14.	21.11.19	2,5	Т/П	Настройка Рабочих папок. Настройка сетевой печати. Применение файловой службы и службы печати	П/П	№16
15.	26.11.19	2	Т/П	Обзор групповой политики. Обработка групповых политик. Применение централизованного хранилища Административных шаблонов	П/П	№16
16.	28.11.19	2,5	Т/П	Применение групповой политики. Обзор безопасности операционных систем Windows. Настройка параметров безопасности. Повышение безопасности серверных ресурсов	П/П	№16
17.	03.12.19	2	Т/П	Настройка AppLocker и брандмауэра Windows. Обзор технологий виртуализации. Применение Hyper-V	П/П	№16
18.	05.12.19	2,5	Т/П	Управление хранилищем виртуальных машин. Управление виртуальными сетями. Применение серверной виртуализации с Hyper-V	П/П	№16
19.	10.12.19	2	Т/П	Применение серверной виртуализации с Hyper-V. Обзор технологий виртуализации. Применение VirtualBox	П/П	№16
20.	12.12.19	2,5	Т/П	Управление хранилищем виртуальных машин. Управление виртуальными сетями. Применение серверной виртуализации с VirtualBox	П/П	№16
				Linux. Основы администрирования и безопасности		
21.	17.12.19	2	Т/П	История и стандарты. Организация системы. Подключение к системе. Структура команд. Документация. Лабораторные работы: Основы работы в командном интерфейсе. Подключение к системе. Знакомство с командным интерфейсом. Использование системы документации	П/П	№16
22.	19.12.19	2,5	Т/П	Структура файловой системы. Виды файловых систем. Виды файлов. Лабораторные работы: Манипулирование файлами в UNIX. Команды для работы с файловой системой. Команды для чтения, фильтрации содержимого файлов и регулярные выражения	П/П	№16
23.	24.12.19	2	Т/П	Лабораторные работы: Манипулирование файлами в UNIX. Текстовые редакторы (ed, sed, vi, vim). Традиционные UNIX программы для работы с файлами (diff, patch, rcs, awk). Назначение процессов и их атрибуты. Механизмы взаимодействия процессов	П/П	№16
24.	26.12.19	2,5	Т/П	Лабораторные работы: Использование механизмов взаимодействия процессов. Перенаправление потоков ввода/вывода. Переменные окружения. Лабораторные работы: Использование механизмов взаимодействия процессов. Коды завершения. Сигналы. Управление заданиями. Выбор дистрибутива. Планирование установки. Этапы установки	П/П	№16
25.	14.01.20	2	Т/П	Лабораторные работы: Установка операционной системы. Выбор оборудования. Установка системы. Факторы, определяющие поведение системы. Этапы загрузки системы	П/П	№16
26.	16.01.20	2,5	Т/П	Лабораторные работы: Настройка системы. Настройка и тестирование сети. Диагностика оборудования. Управление модулями ядра. Лабораторные работы: Настройка системы. Монтирование файловых систем. Управление процессами. Системы инициализации (System V, Upstart, BSD).	П/П	№16
27.	21.01.20	2	Т/П	Система безопасности UNIX. Управление пользователями в системе. Управление привилегиями в системе. Лабораторные работы: Управление пользователями. Управление базой данных пользователей и групп. Аутентификация и авторизация пользователей (getty, login, shell).	П/П	№16
28.	23.01.20	2,5	Т/П	Лабораторные работы: Управление пользователями. Повышение привилегий в системе (setuid, su). Пакет sudo. Виды сервисов. Управление сервисами в системе. Обновление системы и сервисов. Лабораторные работы: Управление сервисами и ПО. Установка ПО из исходных текстов. Установка ПО из пакетов (dpkg, rpm). Использование менеджеров пакетов и репозитория (apt, yum). Конфигурирование и запуск сервисов.	П/П	№16
29.	28.01.20	2	Т/П	Лабораторные работы: Управление сервисами и ПО. Регистрация действий сервисов (syslog, rsyslog). Обновление системы и ПО. Сборка ядра. Стратегии резервного копирования. Управление файловыми системами. Управление периодическими заданиями.	П/П	№16
30.	30.01.20	2,5	Т/П	Лабораторные работы: Настройка резервного копирования системы. Добавление диска к системе. Использование классических утилит для резервного копирования (dd, dump/restore, tar, cpio). Лабораторные работы: Настройка резервного копирования системы. Использование средств удаленного копирования (rgr, rsync). Настройка периодического выполнения заданий (cron, anacron, at).	П/П	№16
31.	11.02.20	2	Т/П	Архитектура XWindow. Лабораторные работы: Настройка Linux Desktop. Локализация системы. Установка пакета Xorg.	П/П	№16
32.	13.02.20	2,5	Т/П	Лабораторные работы: Настройка Linux Desktop. Управление оконными менеджерами. Включение NFS. Экспортирование файловых систем. Монтирование NFS-ресурсов. Лабораторные работы: Опции конфигурационного файла	П/П	№16

33.	18.02.20	2	Т/П	Лабораторные работы: Способы указания хостов. Использование справочной системы. Использование команд: man, whatis, apropos, info	П/П	№16
34.	20.02.20	2,5	Т/П	Использование справочной системы. Использование команд: help, locate, which, быстрая справка. Журнальные файлы. Syslog. Возможные средства (facilities) Syslog. Возможные приоритеты (priorities) Syslog. Возможные действия Syslog	П/П	№16
35.	25.02.20	2	Т/П	Квалификаторы. Примеры использования. logrotate. Файл конфигурации /etc/logrotate.conf. Команда logger. Мониторинг различных параметров системы. Мониторинг свободного места. Защита системы от пользовательских процессов	П/П	№16
36.	27.02.20	2,5	Т/П	Мониторинг S.M.A.R.T. - параметров жесткого диска. Мониторинг сетевых портов в Linux. Мониторинг открытых файлов и сокетов. Мониторинг запущенных процессов. Мониторинг системных ресурсов в реальном времени. Мониторинг свободного места в разделах. Мониторинг сетевой подсистемы в реальном времени. Мониторинг работы DNS-сервера в реальном времени	П/П	№16
37.	03.03.20	2	Т/П	Мониторинг соединений rgrfdr в реальном времени. Статистика по виртуальной памяти. Статистика по процессору и устройствам ввода-вывода. Три уровня операционной системы. Монолитное ядро. Установка нового ядра. Установка ядра из репозитория. Описание возможных пакетов установки.	П/П	№16
				Маршрутизация и коммутация		
38.	05.03.20	2,5	Т/П	Сетевые IPv4-адреса. Структура IPv4-адресов. Маска подсети IPv4. Одноадресная, широковещательная и многоадресная рассылка IPv4. Типы IPv4-адресов. Разбиение IPv4-сети на подсети. Сегментация сети. Значимость разбиения IP-сети на подсети.	П/П	№16
39.	10.03.20	2	Т/П	Разбиение IPv4-сети на подсети. Определение маски подсети. Преимущества разбиения на подсети с использованием маски переменной длины. Сегментация виртуальных локальных сетей. Общие сведения о виртуальных локальных сетях.	П/П	№16
40.	12.03.20	2,5	Т/П	Виртуальные локальные сети в среде с множеством коммутаторов. Начальная установка маршрутизатора. Функции маршрутизатора. Подключение устройств. Основные параметры маршрутизатора. Проверка связности сетей с прямым подключением.	П/П	№16
41.	17.03.20	2	Т/П	Настройка маршрутизации между VLAN. Принципы работы маршрутизации между VLAN. Настройка маршрутизации между VLAN с использованием устаревшего метода.	П/П	№16
42.	19.03.20	2,5	Т/П	Настройка маршрутизации между VLAN с использованием метода router-on-a-stick. Реализация статической маршрутизации. Статическая маршрутизация. Типы статических маршрутов.	П/П	№16
43.	24.03.20	2	Т/П	Настройка статических маршрутов и маршрутов по умолчанию. Настройка статических маршрутов IPv4. Настройка маршрутов IPv4 по умолчанию.	П/П	№16
44.	26.03.20	2,5	Т/П	Настройка статических маршрутов IPv6. Настройка маршрутов IPv6 по умолчанию. Протоколы динамической маршрутизации. Принцип работы протоколов динамической маршрутизации. Динамическая маршрутизация в сравнении со статической маршрутизацией.	П/П	№16
45.	07.04.20	2	Т/П	Принципы работы протоколов маршрутизации. Типы протоколов маршрутизации. Характеристики протокола OSPF. Алгоритм кратчайшего пути. Сообщения OSPF.	П/П	№16
46.	09.04.20	2,5	Т/П	Принцип работы OSPF. Настройка OSPFv2 для одной области. Идентификатор маршрутизатора OSPF. Стоимость OSPF. Проверка OSPF	П/П	№16
47.	14.04.20	2	Т/П	Конфигурация OSPFv3 для одной области. Сравнение OSPFv2 и OSPFv3. Настройка OSPFv3. Проверка OSPFv3.	П/П	№16
48.	16.04.20	2,5	Т/П	Принцип работы ACL-списков по протоколу IP. Назначение ACL-списков. Сравнение стандартных и расширенных ACL-списков для IPv4. Шаблонные маски в ACL-списках. Рекомендации по созданию ACL-списков. Рекомендации по размещению ACL-списков. Лабораторная работа: Packet Tracer. Наглядное представление работы ACL-списка.	П/П	№16
49.	21.04.20	2	Т/П	Стандартные ACL-списки для IPv4. Настройка стандартных ACL-списков для IPv4. Внесение изменений в ACL-списки для IPv4.	П/П	№16
50.	23.04.20	2,5	Т/П	Защита портов VTY с помощью стандартного ACL-списка IPv4. Протокол DHCPv4. Операция DHCPv4. Настройка простого DHCPv4-сервера.	П/П	№16
51.	28.04.20	2	Т/П	Настройка DHCPv4-клиента. Поиск и устранение неполадок в работе маршрутизатора DHCPv4. Протокол DHCPv6. SLAAC и DHCPv6. DHCPv6 без отслеживания состояния.	П/П	№16
52.	30.04.20	2,5	Т/П	Сервер DHCPv6 с отслеживанием состояния. Поиск и устранение неполадок в работе маршрутизатора DHCPv6. Принцип работы NAT. Характеристики NAT. Типы преобразования сетевых адресов NAT. Преимущества NAT. Лабораторная работа: Packet Tracer. Изучение принципа работы NAT.	П/П	№16
53.	07.05.20	2	Т/П	Настройка NAT. Настройка статического NAT. Настройка динамического NAT. Настройка преобразования адресов портов (PAT). Переадресация портов.	П/П	№16
54.	12.05.20	2,5	Т/П	Настройка NAT и протокола IPv6. Реализация проекта сети. Проект иерархической сети. Расширение сети.	П/П	№16
55.	14.05.20	2	Т/П	Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование. Маршрутизаторы. Управляющие устройства. Лабораторная работа: Packet Tracer. Сравнение коммутаторов 2960 и 3560. Лабораторная работа: Выбор коммутационного оборудования. Моделирование многоуровневого проекта сети.	П/П	№16
56.	19.05.20	2,5	Т/П	Понятия протокола spanning-tree. Предназначение протокола spanning-tree. Принцип работы STP. Типы протоколов STP. Краткий обзор. PVST+. Rapid PVST+. Настройка протокола STP. Настройка PVST+. Настройка Rapid PVST+. Проблемы настройки STP.	П/П	№16
57.	21.05.20	2	Т/П	Протокол резервирования первого перехода (FHRP). Концепция протокола обеспечения избыточности на первом хопе (FHRP). Типы протоколов обеспечения избыточности на первом хопе (FHRP). Проверка FHRP. Лабораторная работа: Настройка протоколов HSRP и GLBP.	П/П	№16
58.	26.05.20	2,5	Т/П	Основные понятия агрегирования каналов. Принцип работы EtherChannel. Настройка агрегирования каналов. Настройка EtherChannel. Проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel.	П/П	№16
59.	28.05.20	2	Т/П	Расширенные параметры протокола OSPF для одной области. Маршрутизация на уровнях распределения и ядра. OSPF в сетях с множественным доступом. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов OSPF. Защита OSPF.	П/П	№16
60.	02.06.20	2,5	Т/П	Устранение неполадок реализации протокола OSPF для одной области. Составляющие процедуры поиска и устранения неполадок в работе OSPF для одной области. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации OSPFv2 для одной области. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации OSPFv3 для одной области. Принцип работы OSPF для нескольких областей. Назначение OSPF для нескольких областей. Принцип работы пакетов LSA в OSPF для нескольких областей. Таблица маршрутизации и типы маршрутов OSPF.	П/П	№16
61.	04.06.20	2	Т/П	Настройка OSPF для нескольких областей. Объединение маршрутов OSPF. Проверка OSPF для нескольких областей. Характеристики протокола EIGRP. Основные функции EIGRP. Типы пакетов EIGRP. Сообщения EIGRP. Настройка EIGRP для IPv4. Проверка EIGRP с IPv4.	П/П	№16
62.	09.06.20	2,5	Т/П	Принцип работы EIGRP. EIGRP: первый этап — открытие маршрута. Метрики. Алгоритм DUAL и таблица	П/П	№16

				топологии. Алгоритм DUAL и сходимость. Сравнение EIGRP для IPv4 и для IPv6. Настройка EIGRP для IPv6. Проверка EIGRP для IPv6.		
63.	11.06.20	2	Т/П	Обзор методов проектирования иерархических сетей. Проект корпоративной сети для комплекса зданий. Проектирование иерархической сети. Модульное проектирование сетей. Модель корпоративной архитектуры Cisco. Новые сетевые архитектуры. Развивающиеся сетевые архитектуры.	П/П	№16
64.	16.06.20	2,5	Т/П	Принцип работы NAT. Характеристики NAT. Типы NAT. Преимущества NAT. Настройка NAT. Настройка статического NAT. Настройка динамического NAT.	П/П	№16
65.	18.06.20	2	Т/П	Настройка преобразования адреса и номера порта (PAT). Перенаправление портов. Настройка механизма NAT и протокола IPv6.	П/П	№16
66.	23.06.20	2,5	Т/П	Сети VPN. Основы сетей VPN. Типы сетей VPN. Туннели GRE между объектами. Основы GRE. Настройка туннелей GRE.	П/П	№16
67.	25.06.20	2	Т/П	Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода. Документация по сети. Процедура поиска и устранения неполадок. Изоляция проблемы с помощью многоуровневых моделей. Отладка сети. Средства поиска и устранения неполадок. Симптомы и причины отладки сети. Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.	П/П	№16

23.	Использование Linux в качестве рабочей станции пользователя	3		3	
24.	Сетевая файловая система	3		3	
25.	Справочная система	2	1	1	
26.	Мониторинг системы	8	2	6	
Раздел 3. Маршрутизация и коммутация		67	25	42	
27.	IP адресация	1	1		
28.	Разбиение IP-сетей на под-сети	2	1	1	
29.	Виртуальные локальные сети	2	1	1	
30.	Принципы маршрутизации	2	1	1	
31.	Маршрутизация между VLAN	3	1	2	
32.	Статическая маршрутизация	4	1	3	
33.	Динамическая маршрутизация	3	1	2	
34.	Протокол OSPF	5	1	4	
35.	Списки контроля доступа (ACL)	6	2	4	
36.	Протокол DHCP	4		4	
37.	Преобразование сетевых адресов IPv4 (NAT)	5	1	4	
38.	Введение в масштабирование сетей	3	2	1	
39.	Избыточность LAN	5	2	3	
40.	Агрегирование каналов	2	1	1	
41.	Настройка и устранение неполадок в работе OSPF для одной области	4	1	3	
42.	OSPF для нескольких областей	2		2	
43.	EIGRP	3		3	
44.	Проектирование иерархической сети	2	2		
45.	Преобразование IPv4	5	2	3	
46.	Защита межфилиальной связи	2	2		
47.	Отладка сети	2	2		
Всего:		150	50	100	