

## Описание курса «IP-телефония в компьютерных сетях»

### Целевая аудитория

Курс «IP-телефония в компьютерных сетях» предназначен для сетевых администраторов, специалистов предприятий, внедряющих новые информационные технологии, студентов и аспирантов направлений 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия», 10.03.01 «Информационная безопасность», а также всех, кто интересуется современными сетевыми технологиями и принципами построения коммутируемых сетей.

### Предварительная подготовка

Данный курс требует базовых знаний по IP-сетям, основным протоколам и службам стека TCP/IP; навыки работы с ОС Linux.

В качестве предварительной подготовки рекомендуем пройти обучение по курсам «Основы сетевых технологий. Часть 1: Передача и коммутация данных в компьютерных сетях», «Технологии коммутации современных сетей Ethernet».

### Сертификаты

После прохождения курса, слушатель может сдать сертификационный экзамен в [авторизованном учебном центре](#) или [ближайшем офисе](#) и получить сертификат D-Link. Экзамен состоит из теста на портале дистанционного обучения D-Link.

### Описание курса

Длительность курса – 32 академических часа. Курс включает лекционную и практическую части.

Целью курса является изучение технологий, используемых для реализации сервиса телефонии в IP-сетях. Рассматриваются протоколы VoIP, защита информации, обеспечение качества голосовой связи, методы централизованного управления оборудованием в сетях с сервисом телефонии.

Курс может использоваться как независимый или часть более широкого курса в средних специальных, профессиональных и высших образовательных учреждениях.

После прохождения курса слушатели смогут:

- устанавливать и настраивать программную IP-АТС для обработки вызовов, конференц-связи, голосовой почты, парковки вызовов;
- выполнять настройку IP-телефонов, голосовых шлюзов, коммутаторов;
- обеспечивать приоритетное обслуживание голосового трафика в коммутируемых сетях;
- использовать различные механизмы обеспечения безопасности в сетях с сервисом телефонии;
- обеспечивать прохождения трафика телефонии через NAT;
- автоматизировать процесс настройки IP-телефонов;
- настраивать систему звукового оповещения с использованием IP-телефонов.

## Оборудование

Комплект оборудования на 12 рабочих мест (из расчета на учебную группу, состоящую из 25 человек):

|   |        |
|---|--------|
| Маршрутизатор DVG-5402G/GFRU                | 24 шт. |
| IP-телефон DPH-120SE/F1B                    | 24 шт. |
| Аналоговый телефон                          | 12 шт. |
| Коммутатор DGS-1210-28/ME                   | 12 шт. |
| Консольный кабель                           | 12 шт. |
| Кабель Ethernet                             | 72 шт. |
| Кабель USB-COM (RS-232)                     | 12 шт. |
| Рабочая станция с ОС Windows и Linux Ubuntu | 24 шт. |
| Гарнитура с микрофоном                      | 12 шт. |

## Содержание курса

### 1. Понятие IP-телефонии

- 1.1 Оборудование для VoIP
- 1.2 Голосовые шлюзы
- 1.3 IP-телефоны
- 1.4 IP-АТС

### 2. Протоколы VoIP

- 2.1 Протоколы сигнализации
- 2.2 Протокол SIP
- 2.3 Протокол SDP
- 2.4 Протокол RTP
- 2.5 Протокол RTCP
- 2.6 Функция RTP Redundancy
- 2.7 Передача сигналов DTMF

### 3. Кодеки

- 3.1 Оцифровка аналогового сигнала
- 3.2 Введение в аудиокодеки
- 3.3 Описание кодеков

### 4. Качество голосовой связи

- 4.1 Средняя экспертная оценка (MOS)
- 4.2 Передача голосового пакета через IP-сеть
- 4.3 Качество обслуживания в IP-сетях

### 5. Обеспечение безопасности в сетях VoIP

- 5.1 Прослушивание вызовов и меры противодействия
- 5.2 DoS-атаки и меры противодействия
- 5.3 Манипулирование данными и меры противодействия
- 5.4 Межсетевой экран и NAT

## 6. Сетевое управление

- 6.1 Протокол DHCP
- 6.2 Протокол DHCPv6
- 6.3 Протокол SNMP
- 6.4 Протокол LLDP
- 6.5 LLDP-MED
- 6.6 Стандарт удаленного управления TR-069
- 6.7 Функция Autoprovision

## Лабораторные работы

| №  | Название   |
|----|--|
| 1  | Установка и настройка программной IP-АТС Asterisk  |
| 2  | Настройка VoIP-оборудования для подключения к IP-АТС   |
| 3  | Исследование кадров VoIP   |
| 4  | Тестирование кодеков   |
| 5  | Настройка IP-телефонов для работы без использования SIP-сервера                                      |
| 6  | Настройка QoS  |
| 7  | Настройка Voice VLAN   |
| 8  | Использование функции зеркалирования портов для прослушивания голосового трафика                     |
| 9  | Контроль над подключением узлов к портам коммутатора. Функция IP-MAC-Port Binding                    |
| 10 | Настройка аутентификации пользователей 802.1X  |
| 11 | Обнаружение и защита от атаки SIP INVITE Flood   |
| 12 | Настройка шифрования протокола SIP и потока RTP  |
| 13 | Настройка защиты от подмены идентификатора абонента  |
| 14 | Настройка подключения SIP-клиентов к Asterisk через NAT  |
| 15 | Использование технологии STUN для подключения клиентов к SIP-серверу, расположенному во внешней сети |
| 16 | Подключение сотрудников удаленных офисов к сервису IP-телефонии                                      |
| 17 | Изучение взаимодействия между клиентом и сервером DHCP   |
| 18 | Настройка автоматического добавления IP-телефонов в Voice VLAN по протоколу LLDP                     |
| 19 | Удалённое управление IP-телефоном с помощью TR-069   |
| 20 | Настройка автоматического обновления конфигурации на IP-телефонах                                    |
| 21 | Настройка системы звукового оповещения   |