

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»


_____/А.Н. Черников

«06» июня 2022 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Основы IP-телефонии и TDM (базовый уровень) v.1
(наименование программы)

г. Новосибирск, 2022 год

ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС» Россия, 630047, г. Новосибирск ул. Окружная, 29В

1. Цель реализации программы

Цель дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Основы IP-телефонии и TDM (базовый уровень) v.1» - предоставить к изучению слушателям курсов основные понятия и технические особенности технологий, протоколов, интерфейсов, используемых для предоставления услуг телефонной связи, а также дополнительных видов услуг. В рамках изучения курса «Основы IP-телефонии и TDM (базовый уровень) v.1» рассматриваются вопросы организации сети современной телефонии для различных секторов и решения различных задач. Содержится информация об этапах эволюции телефонной связи в России и мире, современное состояние сетей связи операторского и корпоративного уровня. В процессе изучения курса слушателям будет предложено ознакомиться с современными протоколами и стандартами IP-телефонии (SIP, MEGACO, H.323), а также особенностями из функционирования с примерами использования. Для ознакомления с традиционными сетями телефонной связи предлагается изучить функции абонентского комплекта и познакомиться с сетями TDM, в частности с особенностями функционирования потоков E1.

2. Требования к результатам обучения

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

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

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

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

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

ПК-3 – умение осуществлять поиск и устранение неисправностей

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

Слушатель должен знать:

- основные принципы работы устройств телефонии;
- основной набор протоколов IP-телефонии (SIP, H.323, MEGACO), протоколы традиционной телефонии DSS-1 PRI (Q.931), ОКС№7, функции абонентского комплекта;
- основные служебные сообщения сигнальных протоколов;
- принципы построения сетей с целью оказания услуг телефонии и дополнительных видов услуг.

Слушатель должен уметь:

- выполнять отладку работы сигнальных протоколов телефонии с целью получения информации об этапах установления соединения, разговорной фазе, отбое или сопутствующих ошибках на всех этапах установления соединения;

- выполнять базовую настройку абонентов и внешних интерфейсов (транков) на оборудовании IP-телефонии с использованием документации завода-изготовителя;
- находить необходимую информацию о функционировании устройств IP-телефонии и функциональных особенностях в документации и/или сети Интернет;
- выполнять работы по проектированию схем телефонной связи с учетом заданных требований и обосновывать свои решения.

Слушатель должен иметь навыки:

- введения в эксплуатацию устройств телефонии, их базовой настройки и обеспечению удаленного доступа к устройствам;
- отладки и снятия логов и трассировок на уровне станционного оборудования, в том числе на уровне отладки сигнальных протоколов, а также получать сетевые дампы с последующим анализом диаграмм сигнальных протоколов и медиа-трафика;
- работы с регулярными выражениями и/или шаблонами при работе с диапазоном нумерации;
- настройки системы обеспечения качества обслуживания (QoS), в том числе на сетевом оборудовании.

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

- профессиональный стандарт «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем»;
- администрирование процесса установки сетевых устройств инфокоммуникационных систем;
- администрирование процесса конфигурирования сетевых устройств и программного обеспечения.

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией слушателей. Формой аттестации является тест, ответившие на 75 процентов и более, получают зачёт. Лицам, успешно освоившим данную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации: удостоверение о повышении квалификации.

3. Содержание программы

Учебный план

программы повышения квалификации «Основы IP-телефонии и TDM (базовый уровень) v.1»

Категория слушателей – студенты технических направлений и специалисты в области проектирования, построения и обслуживания локальных и глобальных сетей.

(указывается уровень образования, область профессиональной деятельности)

Срок обучения – 72 час.

Форма обучения – очная, с отрывом от работы

(с отрывом от работы, без отрыва от работы и т.д.)

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе	
			Теория (лекции)	Практич. и лаборат. занятия
1.	Введение в IP телефонию, история услуг телефонной связи	2	1	1
2.	Базовые методы предоставления услуг связи	2	1	1
3.	Протоколы IP-телефонии	4	1	1
4.	Диаграммы обмена сообщениями сигнальных протоколов	4	1	1
5.	Расшифровка содержимого сигнальных протоколов телефонии	4	1	2
6.	Схемы обработки медиа-трафика и кодеки	4	2	1
7.	Расширенные методы и поля протокола SIP, режимы работы	4	1	1
8.	Работа SIP протокола через NAT	4	2	-
9.	Дополнительные виды обслуживания (ДВО) и видео-вызовы	4	1	1
10.	Безопасность услуг и служб IP-телефонии	4	1	1
11.	Введение в традиционную телефонию	4	1	1
12.	Предоставлению услуг связи в сетях TDM	4	1	1
13.	Системы стандарта PDH. Изучение цифрового потока E1	4	1	1
14.	Система сигнализации DSS-1 PRI. Протокол сигнализации Q.931	4	1	1
15.	Система сигнализации OKC№7. Протокол сигнализации ISUP	4	1	1
16.	Понятие шлюзов. Стык сетей TDM и IP телефонии	4	1	1
17.	Шлюзы абонентского доступа, функции абонентского комплекта	4	1	1
18.	Протокол SIGTRAN – уровни адаптации M2UA, IUA	4	2	-

19.	Поиск и устранение неисправностей при предоставлении услуг телефонной связи	4	1	1
Итоговая аттестация		Тестовое задание		

Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«Основы IP-телефонии и TDM (базовый уровень) v.1»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе	
			Теория (лекции)	Практич. и лаборат. занятия
1	2	3	4	5
1	Введение в IP телефонию, история услуг телефонной связи	2	1	1
1.1	Компоненты сети телефонии			
1.2	История и этапы развития			
1.3	Основные используемые протоколы			
1.4	Коммутация пакетов			
1.5	Будущее телефонии			
1.6	Пример сети и используемое оборудование			
2	Базовые методы предоставления услуг связи	2	1	1
2.1	Сетевой стек			
2.2	Обзор линейки оборудования ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»			
2.3	Путь вызова от абонента к абоненту			
3	Протоколы IP-телефонии	4	2	2
3.1	Протокол H.323			
3.2	Протокол H.248 MEGACO			
3.3	Протокол SIP			
4	Диаграммы обмена сообщениями сигнальных протоколов	4	2	2
4.1	Служебные сообщения сигнальных протоколов			
4.2	Сбор трассировок и логов			
5	Расшифровка содержимого сигнальных протоколов телефонии	4	2	2
5.1	Расшифровка содержимого сигнальных протоколов			
5.2	Основные поля протокола SIP			
5.3	Заголовок и тело сообщения. Захват трафика			
5.4	Расширенные поля			
6	Схемы обработки медиа-трафика и кодеки	4	2	2
6.1	Схемы media-offroad и media-pass throat			

ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС» Россия, 630047, г. Новосибирск ул. Окружная, 29В

6.2	Сообщения протокола SDP			
6.3	Надежность предварительных ответов 100rel (PRACK)			
7	Расширенные методы и поля протокола SIP, режимы работы	4	2	2
7.1	Расширенные поля заголовка протокола SIP 2.0 (RFC 3261)			
7.2	SIP, обычный режим, компактный режим			
8	Работа SIP протокола через NAT	4	2	2
8.1	Проблематика работы протокола SIP и абонентов за NAT			
8.2	Режимы работы NAT			
8.3	STUN-сервер и public IP			
9	Дополнительные виды обслуживания (ДВО) и видео-вызовы	4	2	2
9.1	Изучение принципов работы основных видов ДВО (переадресация, удержание вызова, передача вызова и т.д.)			
9.2	Коды услуг и маршрутизация			
9.3	Видео-вызовы в IP-телефонии			
10	Безопасность услуг и служб IP-телефонии	4	2	2
10.1	Классы угроз в сети IP-телефонии			
10.2	Встроенные средства защиты, службы и сервисы			
10.3	Пограничные контроллеры сессий SBC			
10.4	Контроль доступа к оборудованию телефонии			
11	Введение в традиционную телефонию	4	2	2
11.1	История предоставления услуг населению			
11.2	Коммутация каналов			
11.3	Обзор оборудования традиционной телефонии производства ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»			
11.4	Пример настройки оборудования, пример сети связи			
12	Предоставлению услуг связи в сетях TDM	4	2	2
12.1	Концепция плезиохронной цифровой иерархии (PDH)			
13	Системы стандарта PDH. Изучение цифрового потока E1	4	2	2
13.1	Цифровой поток E1 (G.703)			
13.2	Использование каналов различными системами сигнализации. Виды и количество каналов.			
14	Система сигнализации DSS-1 PRI. Протокол сигнализации Q.931	4	2	2

14.1	Q.931 Network и Q.931 User. Сообщения протокола			
15	Система сигнализации ОКС№7. Протокол сигнализации ISUP	4	2	2
	Группы линий ОКС№7. Связный режим			
16	Понятие шлюзов. Стык сетей TDM и IP-телефонии	4	2	2
16.1	Конвертация протоколов			
16.2	Проблемы, возникающие при конвертации протоколов			
16.3	Обзор шлюзов производства ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»			
17	Шлюзы абонентского доступа, функции абонентского комплекта	4	2	2
17.1	FXS и FXO порты, функции абонентского комплекта BORSCHT			
17.2	Обзор шлюзов производства ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»			
18	Протокол SIGTRAN – уровни адаптации M2UA, IUA	4	2	2
18.1	Модификации протокола SIP – SIP-T/SIP-I/SIP-Q. Прозрачная передача трафика.			
18.2	Группа протоколов SIGTRAN – уровни адаптации M2UA, IUA			
19	Поиск и устранение неисправностей при предоставлении услуг телефонной связи	4	2	2
19.1	Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в сетях и оборудовании телефонии			

Перечень лабораторных работ

Номер темы	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
1.	Проектирование сети телефонии. Использование интерфейсов и протоколов.	1
2.	Изучение протоколов модели OSI используемых в телефонии	1
3.	Изучение особенностей работы протоколов IP-телефонии	2
4.	Отрисовка диаграммы обмена сообщениями согласно индивидуальному заданию (задача)	2
5.	Расшифровка полей сигнальных протоколов. Интерактивная работа с заголовком сигнального протокола	2
6.	Расшифровка сообщения SDP. Схема прохождения медиа-трафика	2

7.	Изменение полей протокола SIP на шлюзах. Дополнительные сообщения протокола SIP, определенные в стандарте	2
8.	Сборка схемы и стенда для проверки работы абонентов за NAT. Разбор полей и IP адресов, устанавливаемых на каждом сетевом узле	2
9.	Настройка базовых услуг ДВО. Содержимое заголовка SIP протокола при использовании ДВО различного вида	2
10.	Моделирование угроз и методов защиты в телефонии. Принцип работы SBC	2
11.	Отрисовка схем традиционной телефонии с указанием интерфейсов и протоколов (задача)	2
12.	Изучение PDH иерархии (интерактивный учебник)	2
13.	Изучение потока E1 (G.703), настройка физических параметров потока на оборудовании ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»	2
14.	Настройка протокола сигнализации DSS-1 PRI (Q.931). Поля и сообщения, иерархия протокола	2
15.	Настройка протокола ОКС№7 в связном режиме. Квзисвязный режим. Пример использования групп линий ОКС№7	2
16.	Изучение процесса конвертации сигнальных протоколов на шлюзах. Транскодирование медиа-трафика	2
17.	Изучение функций абонентского комплекта. Пример настройки	2
18.	Пример использования SIP-T/SIP-I/SIP-Q. Изучение протокола SIGTRAN (интерактивный учебник)	2
19.	Поиск и устранение неполадок в сети телефонии (задача)	2

4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования и программного обеспечения
1	2	3
Аудитория/компьютерный класс: 401, 402, 403.	Лекции и лабораторные занятия	Компьютеры, мультимедийный проектор, экран, доска, оборудование Ethernet, коммутаторы компании Eltex, оборудование телефонии компании Eltex, коммутационные провода.

5. Учебно-методическое обеспечение программы

По каждому разделу программы в лабораториях имеются электронные методические указания, технические описания оборудования, тестовые программы, всё необходимое для лабораторных занятий оборудование. У обучающихся есть круглосуточный доступ к онлайн материалам программы, размещённым на сайте сетевой академии компании Eltex.

Список рекомендуемой литературы:

1. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP+Телефония. — М.: Радио и связь, 2001. — 336 с.: ил.
2. Б.С. Гольдштейн, А.А. Зарубин, В.В. Саморезов Протокол SIP: Справочник. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 456 с.: ил
3. Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский Сети связи: Учебное пособие. – СПб.: БХВ=Петербург, 2010. – 400 с.: ил
4. Баринов, В.В. Компьютерные сети: Учебник / В.В. Баринов, И.В. Баринов, А.В. Пролетарский. - М.: Academia, 2018. - 192 с.
5. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. - СПб.: Питер, 2019. - 960 с.

6. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде тестовых заданий по основным вопросам. Ответившие на 60 и более процентов вопросов, получают зачёт.

Примеры вопросов тестового задания:

Вопрос 1. Укажите протокол IP-телефонии, описанный рекомендацией RFC3261:

- + **SIP**
- SIP-T
- H.323
- H.248
- MEGACO

Вопрос 2. Выберите и укажите аббревиатуры устройства, используемого в качестве пограничного контроллера сессий:

- SMB
- SMG
- + **SBC**
- SSW
- TAU

Вопрос 3. Какие из протоколов относятся к IP-телефонии:

- OKCS№7
- + **SIP**
- Q.931
- PRI

+ **Н.323**

Вопрос 4. На основе каких служб осуществляется блокировка по количеству попыток получить доступ?

- Статический брандмауэр
- + **Динамический брандмауэр**
- + **Fail2ban**
- SBC
- SSW

Вопрос 5. Выберите и укажите возможные характерные проблемы, возникающие при работе абонентов через NAT:

- + **Невозможность установления соединения**
- + **Односторонняя слышимость**
- Перебои качества речи
- Отсутствие видео-вызова
- Проблем нет

Вопрос 6. Что является устройством управления в сети NGN?

- + **SSW**
- SMG
- TAU
- SBC

Вопрос 7. Выберите и укажите протокол для передачи речи в сетях телефонии

- + **RTP**
- SCTP
- LAG
- Voice VLAN

Вопрос 8. Для какой системы сигнализации характерны понятия связного и квазисвязного режимов?

- DSS-1 PRI
- Q.931
- SIP
- + **ОКС№7**

Вопрос 9. Функции абонентского комплекта описаны аббревиатурой BORSCHT. Какое значение у первой буквы «В»?

- + **Питание от батареек**
- Индукторный вызов
- Функция кодирования
- Функция супервизора

7. Составители программы

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

Составители программы:

1. Стенин Александр Владиславович
2. Демин Сергей Энгельсович