

УТВЕЖДАЮ
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

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 ОКС№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,	4	2	-

	IUA			
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			
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. Квасисвязный 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, ауд. 500	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:

- OKCN^o7
- + **SIP**
- Q.931
- PRI
- + **H.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 батареи**
- Индукторный вызов
- Функция кодирования
- Функция супервизора



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