УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Золкина Г.В.

14.10.2020 г.

1. **Паспорт Образовательной программы**

**«Построение систем IP-телефонии на базе IP-АТС Asterisk (расширенный курс)»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | **14.10.2020** |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | АНО "Учебный центр "Трайтек" |
| 1.2 | Логотип образовательной организации |  |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 6452046178 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Филимоновская Наталия Анатольевна |
| 1.5 | Ответственный должность | Начальник отдела продаж обучения |
| 1.6 | Ответственный Телефон | +79272237721 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | filimonovskaya@edu-tritec.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Построение систем IP-телефонии на базе IP-АТС Asterisk (расширенный курс) |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | <https://tritec-education.ru/courses/asterisk/> |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
|  | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | Возможна реализация программы с применением дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа |
| 2.4 | Уровень сложности | Продвинутый |
| 2.5 | Количество академических часов | 72 |
|  | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 56 |
| 2.6 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 30000 руб.  <https://unit-edu.ru/courses/detail.php?ID=2151>  <https://voxlink.ru/services/training/>  <http://asterisk-service.com/page/training> |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 8 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 30 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | 20 |
| 2.10 | Формы аттестации | Тестирование, практическая работа |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Системное администрирование |

**3. Аннотация программы**

Курс «Построение систем IP-телефонии на базе IP-АТС Asterisk (расширенный курс)»рассчитан на повышение квалификации системных администраторов ОС Linux, сетевых администраторов и инженеров-связистов. Курс развивает компетенцию администрирование IP-АТС на базе программного комплекса Asterisk. В программе предусмотрен ввод понятия IP-телефония, объяснение технологических моментов организации передачи телефонного трафика через сети TCP/IP.

В результате прослушивания курса студенты получат практический опыт разворачивания сервера IP-телефонии с собственной телефонной нумерацией, объединения серверов, настройки маршрутизации телефонного трафика, внедрения IVR-скриптов, настройки различных приложений и рассмотрят успешные практики. Также будет уделено внимание такому важному понятию как безопасность IP-телефонии.

Кроме обозначенной фокус-группы курс будет также полезен проектировщикам и системным архитекторам сетей передачи данных, программистам, имеющим цель настроить автоматизацию телефонных вызовов, интеграцию с системами CRM и другими интеграционными системами.

1. ШАБЛОН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДПО)

**Автономная некоммерческая образовательная организация дополнительного профессионального образования   
«Учебный центр «Трайтек»**

|  |  |
| --- | --- |
| ПРИНЯТО  Протоколом №3 заседания  Педагогического совета  29 мая 2020 г. | УТВЕРЖДАЮ  Генеральный директор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Золкина Г.В.  Приказ № 10-ОД от 29 мая 2020 г. |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Построение систем IP-телефонии на базе IP-АТС Asterisk   
(расширенный курс)»**

**(72 часа)**

Саратов

2020

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Целью реализации программы является получение знаний, умений и навыков по профессиональной компетенции "Администрирование IP-АТС на базе программного комплекса Asterisk».

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1. Знание (осведомленность в областях):

2.1.1. IP-телефонии, как способа передачи трафика телефонных сетей через сети с пакетной передачей данных, протоколов сигнализации, способов кодирования аудиосигнала.

2.1.2. Применения Asterisk как сервера IP-телефонии в разных ролях. Знать границы применимости

2.1.3. Архитектуру Asterisk, понимание модульной организации

2.1.4. Технических требований к сервису IP-телефонии в соответствии с бизнес-требованиями компаний

2.1.5. О способах масштабирования систем IP-телефонии, распределения нагрузки, критических точках, сетевой безопасности.

2.2. Умение (способность к деятельности):

2.2.1. Производить установку сервера Asterisk

2.2.2. Производить настройку канальных модулей

2.2.3. Производить настройку маршрутизации вызовов

2.2.4. Разрабатывать и внедрять IVR-скрипты

2.2.5. Управлять сервером Asterisk через интерфейс управления AMI

2.2.6. Производить интеграцию сервера Asterisk с другими программными продуктами

2.2.7. Производить мониторинг основных компонентов Asterisk и связанных элементов операционной системы

2.2.8. Производить настройку сетевой безопасности

2.2.9. Настраивать функциональность записи телефонных разговоров

2.2.10. Настраивать функциональность сохранения записей о вызовах

2.2.11. Настраивать дополнительные приложения: очереди обработки, аудиоконференции, шпионский канал, пейджинг и интерком.

2.3. Навыки (использование конкретных инструментов):

2.3.1. Устанавливать сервер с помощью программы установки

2.3.2. Производить запуск, перезагрузку и остановку сервера

2.3.3. Взаимодействовать с сервером с помощью GUI, CLI

2.3.4. Разработки, проверки и внедрения конфигурационных скриптов

2.3.5. Разработки и внедрения программных расширений функциональности IP-АТС

**3.Категория слушателей** (возможно заполнение не всех полей)

3.1. Образование: высшее техническое или среднее профессиональное, связанное с сетевыми технологиями.

3.2. Квалификация: системный администратор, сетевой администратор, инженер-связист, системный архитектор, проектировщик систем передачи данных.

3.3. Наличие опыта профессиональной деятельности: для полного усвоения программы необходим опыт работы с сетями передачи данных, опыт использования ОС Linux в консольном режиме.

3.4. Предварительное освоение иных дисциплин/курсов /модулей: желателен уровень базового администрирования ОС Linux.

**4. Учебный план программы «Построение систем IP-телефонии на базе IP-АТС Asterisk (расширенный курс)»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Введение в Asterisk | **8** | 4 | 2 | 2 |
| 2 | Функциональность базовой АТС | **8** | 2 | 2 | 4 |
| 3 | Настройка маршрутизации телефонных вызовов | **4** | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Расширение функциональности АТС | **10** | 2 | 6 | 2 |
| 5 | Межсерверное взаимодействие | **8** | 1 | 4 | 3 |
| 6 | Статистика телефонных вызовов (CDR) | **2** | 0 | 2 | 0 |
| 7 | IVR-скрипты | **6** | 1 | 1 | 4 |
| 8 | Запись телефонных вызовов | **2** | 0,5 | 0,5 | 1 |
| 9 | Очереди обработки телефонных вызовов | **4** | 1 | 1 | 2 |
| 10 | Аудиоконференции | **4** | 0,5 | 0,5 | 3 |
| 11 | Интерфейс управления Asterisk (AMI) | **8** | 1 | 1 | 6 |
| 12 | Создание программ для шлюзового интерфейса Asterisk (AGI) | **8** | 1 | 1 | 6 |
| **Итоговая аттестация** | |  | **Указывается вид (экзамен, зачёт, реферат и т.д.)** | | |
|  | |  | **Зачет** по результатам выполнение всех практических и самостоятельных работ курса | | |
| **Всего:** | | **72** | **16** | **22** | **34** |

**5. Календарный план-график реализации образовательной программы**

(дата начала обучения – дата завершения обучения) в текущем календарном году, указания на периодичность набора групп (не менее 1 группы в месяц)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| 1 | Введение в Asterisk | **8** | **02.11.2020** |
| 2 | Функциональность базовой АТС | **8** | **03.11.2020** |
| 3 | Настройка маршрутизации телефонных вызовов | **4** | **05.11.2020** |
| 4 | Расширение функциональности АТС | **10** | **05-06.11.2020** |
| 5 | Межсерверное взаимодействие | **8** | **06.11.2020, 09.11.2020** |
| 6 | Статистика телефонных вызовов (CDR) | **2** | **09.11.2020** |
| 7 | IVR-скрипты | **6** | **10.11.2020** |
| 8 | Запись телефонных вызовов | **2** | **10.11.2020** |
| 9 | Очереди обработки телефонных вызовов | **4** | **11.11.2020** |
| 10 | Аудиоконференции | **4** | **11.11.2020** |
| 11 | Интерфейс управления Asterisk (AMI) | **8** | **12.11.2020** |
| 12 | Создание программ для шлюзового интерфейса Asterisk (AGI) | **8** | **13.11.2020** |
| **Всего:** | | **72** | **02.11.2020-13.11.2020** |

**6. Учебно-тематический план программы «Построение систем IP-телефонии на базе IP-АТС Asterisk (расширенный курс)»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| **1** | **Введение в Asterisk** | **8** | **4** | **2** | **2** | Входное тестирование |
| 1.1 | История Asterisk, версии Asterisk | 0,5 | 0,5 |  |  |  |
| 1.2 | Возможности Asterisk | 0,5 | 0,5 |  |  |  |
| 1.3 | IP-телефония, протоколы сигнализации, аудиокодеки | 1,5 | 1,5 |  |  |  |
| 1.4 | Протокол сигнализации SIP | 1 | 1 |  |  |  |
| 1.5 | SIP в Аstrisk, особенности | 0,5 | 0,5 |  |  |  |
| 1.6 | Установка Asterisk | 2 |  | 2 | 2 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **2** | **Функциональность базовой АТС** | **8** | **2** | **2** | **4** |  |
| 2.1 | Запуск и остановка сервера | 0,6 |  | 0,2 | 0,4 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 2.2 | Приложение FreePBX | 1,6 | 1 | 0,2 | 0,4 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 2.3 | Создание пользователей | 2 | 0,2 | 0,6 | 1,2 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 2.4 | Функции АТС | 0,6 |  | 0,2 | 0,4 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 2.5 | Транки входящие и исходящие | 2 | 0,2 | 0,6 | 1,2 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 2.6 | Безопасность АТС | 1,2 | 0,6 | 0,2 | 0,4 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **3** | **Настройка маршрутизации телефонных вызовов** | **4** | **2** | **1** | **1** |  |
| 3.1 | Архитектура Asterisk | 0,5 | 0,5 |  |  |  |
| 3.2 | Структура диалплана | 0,5 | 0,5 |  |  |  |
| 3.3 | Приложения и функции | 0,5 | 0,5 |  |  |  |
| 3.4 | Отработка примеров маршрутизации | 2,5 | 0,5 | 1 | 1 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **4** | **Расширение функциональности АТС** | **10** | **2** | **6** | **2** |  |
| 4.1 | Канальный модуль chan\_sip | 1 | 1 |  |  |  |
| 4.2 | Консоль Asterisk | 1 | 1 |  |  |  |
| 4.3 | Добавление конечных пользователей SIP | 4 |  | 3 | 1 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 4.4 | Обработка вызовов конечных пользователей | 4 |  | 3 | 1 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **5** | **Межсерверное взаимодействие** | **8** | **1** | **4** | **3** |  |
| 5.1 | Настройка взаимодействия по протоколу SIP | 5,6 | 0,6 | 3 | 2 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 5.2 | Настройка взаимодействия по протоколу IAX2 | 2,4 | 0,4 | 1 | 1 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **6** | **Статистика телефонных вызовов (CDR)** | **2** |  | **2** |  |  |
| 6.1 | Настройка сохранения статистики телефонных вызовов | 2 |  | 2 |  | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 7. | IVR-скрипты | 6 | 1 | 1 | 4 |  |
| 7.1 | Принцип построения IVR-скрипта | 1 | 1 |  |  |  |
| 7.2 | Создание IVR-скриптов | 5 |  | 1 | 4 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **8** | **Запись телефонных разговоров** | **2** | **0,5** | **0,5** | **1** |  |
| 8.1 | Настройка записи телефонных разговоров | 2 | 0,5 | 0,5 | 1 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **9** | **Очереди обработки телефонных вызовов** | **4** | **0,5** | **1,5** | **2** |  |
| 9.1 | Настройка очередей обработки телефонных вызовов | 4 | 1 | 1 | 2 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **10** | **Аудиоконференции** | **4** | **0,5** | **0,5** | **3** |  |
| 10.1 | Настройка аудиоконференций MeetMe | 2 | 0,25 | 0,25 | 1,5 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 10.2 | Настройка аудиоконференций ConfBridge | 2 | 0,25 | 0,25 | 1,5 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **11** | **Интерфейс управления Asterisk (AMI)** | **8** | **1** | **1** | **6** |  |
| 11.1 | Звонки по запросу | 3,4 | 0,2 | 0,2 | 3 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 11.2 | Взаимодействие с AMI через вебхук | 4,6 | 0,8 | 0,8 | 3 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| **12** | **Создание программ для шлюзового интерфейса Asterisk (AGI)** | **8** | **1** | **1** | **6** |  |
| 12.1 | Интерфейс phpagi | 3,5 | 1 | 0,5 | 2 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |
| 12.2 | Создание программ на php для Asterisk | 4,5 | 0 | 0,5 | 4 | Практическая работа, самостоятельная практическая работа\* |

\*За практические работы и самостоятельные практические работы выставляются баллы, которые потом суммируются для получения **Зачета**.

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Построение систем IP-телефонии на базе IP-АТС Asterisk (расширенный курс)»**

**Модуль 1. Введение в Asterisk (8 час.)**

**Тема 1.1** История Asterisk, версии Asterisk (0,5 час.)

Содержание темы: Предпосылки создания Asterisk и история его версий.

**Тема 1.2** Возможности Asterisk (0,5 час.)

Содержание темы: Раскрывается применимость Asterisk как в качестве АТС, так и в качестве других устройств IP-Телефония

**Тема 1.3** IP-телефония, протоколы сигнализации, аудиокодеки (1,5 час.)

Содержание темы: Дается определение понятию IP-телефония, разъясняются способы передачи телефонного трафика через сети с пакетной передачей данных, рассматриваются функции протоколов сигнализации и проводится сравнение аудиокодеком

**Тема 1.4** Протокол сигнализации SIP (1 час.)

Содержание темы: Более детально рассматривается протокол сигнализации SIP

**Тема 1.5** SIP в Аstrisk, особенности (0,5 час.)

Содержание темы: Более детально рассматриваются особенности протокола SIP в Аstrisk

**Тема 1.6** Установка Asterisk (4 час.)

Содержание темы: Производится установка из дистрибутива Asterisk NOW

**Модуль 2. Функциональность базовой АТС (8 час.)**

**Тема 2.1** Запуск и остановка сервера (0,6 час.)

Содержание темы: Практическое занятие по началу базового администрирования. Решается вопрос правильной остановки, перезагрузки, загрузки сервера, мониторинга основных процессов

**Тема 2.2** Приложение FreePBX (1,6 час.)

Содержание темы: Рассматривается web-приложение для администрирования Asterisk, его плюсы и минусы, основные функции

**Тема 2.3** Создание пользователей (2 час.)

Содержание темы: Продолжение темы FreePBX, создание пользователей, рассмотрение конфигурационных опций.

**Тема 2.4** Функции АТС(0,6 час.)

Содержание темы: Рассматриваются основные функции АТС, перенаправление вызова, перехват, парковка, объединение вызовов, голосовая почта и тд.

**Тема 2.5** Транки входящие и исходящие (2 час.)

Содержание темы: Рассматривается вопрос организации телефонной маршрутизации средствами FreePBX

**Тема 2.6** Безопасность IP-АТС (1,2 час.)

Содержание темы: обсуждение вопросов безопасности IP-АТС, источников угроз и средств предупреждения угроз.

**Модуль 3. Настройка маршрутизации телефонных вызовов (4 час.)**

**Тема 3.1** Архитектура Asterisk (0,5 час.)

Содержание темы: Объясняется устройство Asterisk, его модулей, ресурсов, логирование системы.

**Тема 3.2** Структура диалплана (0,5 час.)

Содержание темы: Объясняется структура конфигурации модуля диалплан, конфигурирование диалплана на низком уровне

**Тема 3.3** Приложения и функции (0,5 час.)

Содержание темы: Рассматриваются основные приложения и функции диалплана

**Тема 3.4** Отработка примеров маршрутизации (2,5 час.)

Содержание темы: Отрабатываются разные приемы организации телефонной маршрутизации

**Модуль 4 Расширение функциональности АТС (10 час.)**

**Тема 4.1** Канальный модуль chan\_sip (1час.)

Содержание темы: Начало низкоуровневой работы с канальным модулем sip. Рассматривается конфигурация модуля, производится сравнение с другими канальными модулями

**Тема 4.2** Консоль Asterisk (1 час.)

Содержание темы: Работа в интерфейсе командной строки при взаимодействии с канальными модулями, диалпланом.

**Тема 4.3** Добавление конечных пользователей SIP (4 час.)

Содержание темы: Низкоуровневое добавление пользователей, пояснение конфигурационных примитив, отработка сценариев добавления, шаблонов.

**Тема 4.4** Обработка вызовов конечных пользователей (4 час.)

Содержание темы: Углубление знаний о маршрутизации вызовов на примере организации маршрутизации IP-АТС

**Модуль 5 Межсерверное взаимодействие (8 час.)**

**Тема 5.1** Настройка взаимодействия по протоколу SIP (5,6 час.)

Содержание темы: Рассматриваются три сценария объединения АТС по протоколу SIP

**Тема 5.2** Настройка взаимодействия по протоколу IAX2 (2,4 час.)

Содержание темы: Рассматривается протокол сигнализации IAX2, сценарии применения, объединение диалпланов

**Модуль 6. Статистика телефонных вызовов (CDR) (2 час.)**

**Тема 6.1** Настройка сохранения статистики телефонных вызовов (2 час.)

Содержание темы: Настраиваются несколько вариантов хранения записей CDR

**Модуль 7 IVR-скрипты (6 час.)**

**Тема 7.1** Принцип построения IVR-скрипта (1 час.)

Содержания темы: Дополнительные возможности диалплана для организации IVR-скриптов, пример скрипта.

**Тема 7.2** Создание IVR-скриптов (5 час.)

Содержание темы: Практическая и самостоятельная работы по созданию скриптов «Нажми цифру», «точное время», «автосекретарь»

**Модуль 8. Запись телефонных разговоров (2 час.)**

**Тема 8.1** Настройка записи телефонных разговоров (2 час.)

Содержание темы: Практический пример настройки записи разговоров, самостоятельная работа

**Модуль 9. Очереди обработки телефонных вызовов (4 час.)**

**Тема 9.1.** Настройка очередей обработки телефонных вызовов (4 час.)

Содержание темы: Вводится понятие очереди, ее необходимость, компоненты, стратегии обработки, настройка.

**Модуль 10. Аудиоконференции (4 час.)**

**Тема 10.1** Настройка аудиоконференций MeetMe (2 час.)

Содержание темы: Настройка аудиоконференций MeetMe, разбор конфигурации, практический пример, самостоятельная настройка

**Тема 10.2** Настройка аудиоконференций ConfBridge (2 час.)

Содержание темы: Настройка аудиоконференций ConfBridge, разбор конфигурации, практический пример, самостоятельная настройка, сравнение с MeetMe

**Модуль 11. Интерфейс управления Asterisk (AMI) (8 час.)**

**Тема 11.**1 Звонки по запросу (3,4 час.)

Содержание темы: Рассматриваются три способа организации звонков по запросу, возможности AMI, отрабатываются примеры

**Тема 11.2** Взаимодействие с AMI через вебхук (4,6 час.)

Содержание темы: Объяснение понятия вебхука для объединения разных программных продуктов, создание своего вебхука и его взаимодействие с AMI

**Модуль 12 Создание программ для шлюзового интерфейса Asterisk (AGI)** **(8 час.)**

**Тема 12.1** Интерфейс phpagi (3,5 час.)

Содержание темы: Рассматривается возможность программирования на языке программирования PHP, возможности модуля phpagi и вызов его из диалплана

**Тема 12.2** Создание программ на php для Asterisk (4,5 час.)

Содержание темы: Практическое занятие по программирования. Перевод созданных ранее IVR-скриптов в PHP, взаимодействие с сервисами google, yandex.

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер модуля/ темы** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| 1.6 | Установка Asterisk | Произвести установку из дистрибутива Asterisk Now |
| 2.1 | Запуск и остановка сервера Asterisk | Изучить предусмотренные производителем процедуры по запуску, остановке, перезпуску сервера и отдельных служб. |
| 2.2 | Приложение FreePBX | Получить навык работы с web-приложением FreePBX. Вход, выход, заведение административных пользователей, настройка системных параметров, принудительное изменение пароля |
| 2.3 | Создание пользователей | Добавление пользователей при помощи FreePBX, изучение конфигурационных опций, выполнение добавления самостоятельно |
| 2.4 | Функции АТС | На практике получить опыт использования стандартных функций АТС, перехват, перенаправление, постановка на удержание, парковка вызова, пейджинг и интерком, голосовая почта, групповой вызов. |
| 2.5 | Транки входящие и исходящие | Получить опыт настройки правил маршрутизации звонков, выполнить самостоятельную работу. |
| 2.6 | Безопасность IP-АТС | Произвести настройку правил firewall, научиться взаимодействовать со службой fail2ban |
| 3.4 | Отработка примеров маршрутизации | На практике отработать несколько вариантов построения маршрутизации. Самостоятельно адаптировать предлагаемые преподавателем решения под свою систему |
| 4.3 | Добавление конечных пользователей SIP | На практике отработать разные варианты добавления пользователей в конфигурационный файл, зачитывание новых параметров, отладку канального модуля |
| 4.4 | Обработка вызовов конечных пользователей | Добавление в диалплан новой конфигурации и загрузка ее в работу. Отладка диалплана, проверка диалплана |
| 5.1 | Настройка взаимодействия по протоколу SIP | Изучить три способа объединения IP-АТС по протоколу SIP. Адаптировать решение под свой сервер |
| 5.2 | Настройка взаимодействия по протоколу IAX2 | Изучить объединение серверов по протоколу IAX2, рассмотреть способы организации маршрутизации, объединения диалпланов. |
| 6.1 | Настройка сохранения статистики телефонных вызовов | Изучить разные способы сохранения записей CDR |
| 7.2 | Создание IVR-скриптов | На практической работе создать IVR-скрипт «нажмите цифру». Самостоятельно разработать скрипты «точное время», «автосекретарь» |
| 8.1 | Настройка записи телефонных разговоров | Внести в диалплан приложение, позволяющее вести запись разговора |
| 9.1 | Настройка очередей обработки телефонных вызовов | Настроить очередь обработки входящих вызовов. Назначить номер очереди, выбрать операторов и попробовать разные стратегии обработки очереди |
| 10.1 | Настройка аудиоконференций MeetMe | Настроить и запустить коференцию meetme для не менее чем 3-х участников. Попробовать разные конфигурационные опции. |
| 10.2 | Настройка аудиоконференций ConfBridge | Настроить и запустить коференцию confbridge для не менее чем 3-х участников. Попробовать разные конфигурационные опции. Выявить что общего и как отличается этот вид конференций от MeetMe |
| 11.1 | Звонки по запросу | Научиться использовать три способа осуществления звонков по запросу |
| 11.2 | Взаимодействие с AMI через вебхук | Научиться создавать вебхуки в nodeJS, и с их помощью управлять действиями в Asterisk. Разработать собственные вебхуки для вызова IVR-скриптов |
| 12.1 | Создание программ на php для Asterisk | Создать в php скрипты, заменяющие ранее созданные IVR-скрипты. Создать скрипт для взаимодейтсвия с сервисом google translate, yandex Алиса |

**8. Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

**Вопросы входного тестирования:**

Что обычно требуется сделать для доступа в систему?  
(Выберите 2 правильных ответа.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ввести название организации |  |
|  | Ввести номер банковского счета |  |
|  | Ввести пароль |  |
|  | Нажать любую клавишу |  |
|  | Ввести имя пользователя |  |
|  | Ввести Имя\Фамилию |  |

Какую команду необходимо выполнить после редактирования конфигурационных файлов в директории /etc/sysconfig/, чтобы настройки выполнились?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | make |  |
|  | sudo |  |
|  | sysctl |  |
|  | autoyast |  |
|  | chkconfig |  |
|  | SuSEconfig |  |

В какой из перечисленных директорий стандартно расположена документация по программам?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | /usr/lib/docky |  |
|  | /srv/www/htdocs |  |
|  | /usr/share/doc |  |
|  | /var/cache/man |  |
|  | /usr/src/linux/Documenation |  |

С помощью какой команды можно посмотреть информацию о еще неустановленном пакете из файла "программа.rpm"?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | rpm -qip программа.rpm |  |
|  | rpm -qa программа.rpm |  |
|  | rpm -V программа.rpm |  |
|  | rpm -U программа |  |
|  | rpm -qi программа |  |

В каком файле хранятся настройки редактора vim пользователя "bin"?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | /usr/bin/vim |  |
|  | /usr/bin/vimdiff |  |
|  | /home/bin/.vimrc |  |
|  | /usr/share/vim/bin.vim |  |
|  | /etc/skel/.vimrc |  |

Какая команда устанавливает пакет?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | rpm -e package.rpm |  |
|  | rpm --build package.rpm |  |
|  | rpm -ivh package.rpm |  |
|  | rpm -qip package.rpm |  |
|  | rpm --import package.rpm |  |

Какие из нижеперечисленных утилит являются shell'ами (командными интерпретаторами)?  
(Выберите 3 правильных ответа.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | csh |  |
|  | chsh |  |
|  | ssh |  |
|  | bash |  |
|  | ksh |  |
|  | splash |  |

Какую команду обычно используют, чтобы переключиться под "супер"-пользователя root в командной строке?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | fuser |  |
|  | usermod |  |
|  | chown |  |
|  | su |  |
|  | postsuper |  |
|  | chroot |  |

С помощью каких команд можно посмотреть (частично или полностью) содержимое файла?  
(Выберите 3 правильных ответа.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | cat |  |
|  | tail |  |
|  | read |  |
|  | echo |  |
|  | less |  |
|  | touch |  |

Какая команда покажет список всех файлов текущей директории, начинающихся с одной из следующих букв: a, b или с?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ls ^[a-c].\* |  |
|  | ls {a..c}\*. |  |
|  | ls [a-c]\* |  |
|  | ls {a-c}^\* |  |
|  | ls [^abc]\* |  |
|  | ls ^[a..c]\* |  |

Так-как предлагаемый курс нацелен на достижение конкретных практических целей, промежуточное и итоговое тестирование с целью проверить теоретические знания в течении курса не имеет смысла, не предусмотрено.

**8.2.**  **Описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания.**

Показателем усвоения материалов модулей и тем является выполнение студентом практических (по мотивам действий преподавателя) и **самостоятельных** **практических работ**. Каждый модуль предполагает выполнение таких работ. Курс построен таким образом, что студент сразу может самостоятельно проверить правильно или не правильно выполнил работу, так-как при неправильных действиях оконечное оборудование не заработает требуемым способом.

Критерии оценивания:

«10 баллов» - студент выполнил работу только с помощью преподавателя.

«20 баллов» - работа выполнена с подсказками от преподавателя

«30 баллов» - работы выполнена полностью самостоятельно

Дополнительно поощрения заслуживают студенты, которые:

«+2 балла» обратили внимание на потенциальные уязвимости;

«+5 баллов» умышленно отклонились от примера преподавателя, но смогли достигнуть требуемого результата;

«+5 баллов» снабдили конфигурационные секции комментариями.

**8.4.**  **Тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практико-ориентированные формы заданий** **.**

Все практико-ориентированные кейсы перечислены в п 7.

**8.5.**  **Описание процедуры оценивания результатов обучения.**

Результат выполнения практической или самостоятельной практической работы, во-первых, студент видит самостоятельно и может продемонстрировать свое решение. Преподаватель подключается к тестированию решения, подтверждает правильность решения поставленной задачи и просматривает конфигурационный код на оборудовании студента. Далее преподаватель выставляет оценку в соответствии с критериями оценивания. Минимальный порог прохождения обучения 450 баллов приравнивается к степени «Специалист». «Мастер» - набравший 900 баллов, «Профи» - 1500 баллов.

**Зачет** ставится в результате подсчета баллов за выполнение всех практических и самостоятельных практических работ курса, если пройден порога в 450 баллов.

**9. Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| 1 | Сартаков Алексей Александрович | ООО «РЕНЕТ КОМ» главный инженер.  Digium Certified Asterisk Administrator (dCAA) | - |  | Согласие на обработку персональных данных получено |

**9.2. Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| Образовательный процесс выстраивается с применением *инновационных образовательных технологий*.  В процессе изучения программы применяются как традиционные (объяснительно-иллюстративное, репродуктивно-воспроизводящее, предметно-ориентированное обучение), так и инновационные технологии обучения. Для достижения целей изучения программы используются активные (лекции, практическая работа с организацией совместной деятельности) и интерактивные формы проведения занятий (интерактивные лекции, взаимное рецензирование).  Используются приемы технологии *проблемного обучения* (создание проблемных ситуаций, активная самостоятельная деятельность), что способствует формированию у слушателей способности самостоятельного усвоения новых понятий и умения анализировать определенные действия.  Использование в рамках курсов повышения квалификации *групповых технологий обучения* позволяет решать задачи организации совместных действий, ведущих к активизации познавательных процессов; распределения начальных действий и операций; коммуникации, общения, без которых невозможны распределение, обмен и взаимопонимание и благодаря которым планируются адекватные задаче условия деятельности и выбор соответствующих способов действия.  В рамках практических и лекционных занятий используются *технологии диалогового общения*: аквариум, дебаты, дискуссии, круглый стол и др. Диалоговые технологии направлены на развитие и совершенствование диалоговой культуры слушателей, обогащение имеющегося опыта творческого деятельности, коммуникативной компетентности, толерантных отношений как основы высококультурного воспитания. | Учебная литература:   1. Меггелен Дж., Мадсен Л., Смит Дж. Asteriskтм: будущее телефонии, 2-е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2009. – 656 с., ил. 2. Платов М. Asterisk и Linux – миссия IP-телефония [Текст] /М. Платов// Системный Администратор. -2005 г. -№ 31. – С. 12-19. 3. Платов М. Asterisk и Linux: миссия IP-телефония. Действие 2 [Текст] /М. Платов// Системный Администратор. -2005 г. -№ 32. – С. 32-38. 4. Платов М. Asterisk и Linux: миссия IP-телефония. Действие 3 [Текст] /М. Платов// Системный Администратор. -2005 г. -№ 33. – С. 10-19. 5. Росляков А.В., Самсонов М.Ю., Шибаева И.В. IP-телефония. –М.: Эко-Трендз, 2003. -252 с.: ил. 6. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-телефония. –M.: Радио и связь, 2001. -336 с.: ил. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
|  | 1. База знаний Asterisk [Электронный ресурс]. –режим доступа: asterisk.ru/knowledgebase 2. База знаний Voxlink [Электронный ресурс]. — режим доступа: www.voxlink.ru/kb 3. 7ХабрХабр. Безопасность в VoIP сетях [Электронный ресурс]. — режим доступа: habrahabr.ru/post/145206 4. CITForum. Безопасность IP-телефонии – полевые зарисовки. А. Веселов [Электронный ресурс]. — режим доступа: citforum.ru/security/articles/ipsec |

**9.3. Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид занятий** | **Наименование оборудования,  программного обеспечения** |
| Лекции | RDP Сервер с настроенным удаленным доступом Intel i7 32GB RAM 1 Tb HDD;  Менеджер виртуализации Oracle Virtual Box 6.1;  Программный SIP-клиент;  Веб-браузер Google Chrome;  Платформа для проведения вебинаров Zoom |
| Практические занятия | RDP Сервер с настроенным удаленным доступом Intel i7 32GB RAM 1 Tb HDD;  Менеджер виртуализации Oracle Virtual Box 6.1;  Программный SIP-клиент;  Веб-браузер Google Chrome;  Платформа для проведения вебинаров Zoom |
| Самостоятельные работы | RDP Сервер с настроенным удаленным доступом Intel i7 32GB RAM 1 Tb HDD;  Менеджер виртуализации Oracle Virtual Box 6.1;  Программный SIP-клиент;  Веб-браузер Google Chrome;  Платформа для проведения вебинаров Zoom |

**III.Паспорт компетенций (Приложение 2)**

Описание перечня профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Планируемые результаты обучения должны быть определены в виде знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование/развитие компетенции(-й) в области цифровой экономики и представлены в виде Паспорта компетенций в машиночитаемом текстовом формате. Структура паспорта представлена в приложении.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

Построение систем IP-телефонии на базе IP-АТС Asterisk (расширенный курс)

АНО "Учебный центр "Трайтек"

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | Администрирование IP-АТС на базе программного комплекса Asterisk © Digium | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная | Профессиональная | |
| общепрофессиональная |
| профессиональная |
| профессионально-специализированная |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Знание (осведомленность в областях):   * IP-телефонии, как способа передачи трафика телефонных сетей через сети с пакетной передачей данных, протоколов сигнализации, способов кодирования аудиосигнала. * Применения Asterisk как сервера IP-телефонии в разных ролях. Знать границы применимости * Архитектуру Asterisk, понимание модульной организации * Технических требований к сервису IP-телефонии в соответствии с бизнес-требованиями компаний * О способах мастшабирования систем IP-телефонии, распределения нагрузки, критических точках, сетевой безопасности.   Умение (способность к деятельности)   * Производить установку сервера Asterisk * Производить настройку канальных модулей * Производить настройку маршрутизации вызовов * Разрабатывать и внедрять IVR-скрипты * Управлять сервером Asterisk через интерфейс управления AMI * Производить интеграцию сервера Asterisk с другими программными продуктами * Производить мониторинг основных компонентов Asterisk и связанных элементов операционной системы * Производить настройку сетевой безопасности * Настраивать функциональность записи телефонных разговоров * Настраивать функциональность сохранения записей о вызовах * Настраивать дополнительные приложения: очереди обработки, аудиоконференции, шпионский канал, пейджинг и интерком.   Навыки (использование конкретных инструментов)   * Устанавливать сервер с помощью программы установки * Производить запуск, перезагрузку и остановку сервера * Взаимодействовать с сервером с помощью GUI, CLI * Разработки, проверки и внедрения конфигурационных скриптов * Разработки и внедрения программных расширений функциональности IP-АТС | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | Знает:   * Основы и принципы организации конвергентных сетей * Способы передачи голосовой информации поверх сетей пакетной передачи данных * Особенности организации протоколов сигнализации IP-телефонии * Способы кодирования и декодирования аудиосигнала * Применимость Asterisk для организации систем IP-телефонии * Особенности работы Asterisk в качестве IP-телефонных сетях с сигнализацией SIP   Умеет:   * Устанавливать Asterisk из дистрибутива Asterisk NOW. * Настраивать функциональность базовой АТС с помощью средств GUI программного пакета FreePBX   Владеет:   * Программа-инсталлятор сервера * GUI настройки Asterisk * системными инструментами Linux для осуществления манипуляций с Asterisk |
|  | | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределён-ности, сложности.) | Знает:   * Особенности администрирования ОС Linux в части сетевого взаимодействия * Архитектуру Asterisk * Структуру конфигурационных, ресурсных и лог-файлов, Asterisk * Общие принципы организации телефонной маршрутизации в Asterisk   Умеет:   * Разворачивать Asterisk и самостоятельно адаптировать ее к существующей сетевой инфраструктуре * Настраивать модули Asterisk в конфигурационных файлах * Взаимодействовать с Asterisk через интерфейс командной строки * Настраивать планы маршрутизации телефонных вызовов * Отлаживать SIP-соединения с оконечным оборудованием * Настраивать взаимодействие с оператором телефонной связи * Сохранять статистику вызовов в CDR   Владеет:   * Консоль Asterisk * Конфигурация канального драйвера и диалплана |
|  | | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | Знает:   * Способы организации межсерверного взаимодействия * Особенности протокола сигнализации IAX2 * Способы осуществления отложенных вызовов * Способы обработки входящих звонков * Приложения и функции диалплана Asterisk.   Умеет:   * Настраивать транковые соединения и организовывать маршрутизацию звонков через них * Внедрять IVR-скрипты и макросы (в диалплане Aserisk) * Настраивать различные способы обработки входящих вызовов * Добавлять и применять новые ресурсные схемы Asterisk * Осуществлять запись входящих и исходящих вызовов * Осуществлять мониторинг ресурсов системы для работы АТС * Осуществлять отложенные вызовы разными способами   Владеет:   * спецификой составления iVR-скриптов и макросов * настройкой приложений аудиоконференций, очередей |
|  | | Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействую-щими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки  в ситуациях повышенной сложности.) | Знает:   * Особенности работы Asterisk в OC Linux * Способы организации безопасной работы IP-телефонии в сетях передачи данных общего пользования * Устройство Asterisk с точки зрения создания отказоустойчивых систем * Способы организации масштабируемых систем телефонии * Принципы взаимодейтсвия с Asterisk через интерфейс AMI   Умеет:   * Настраивать системные параметры Linux * Настраивать правила сетевой безопасности * Проектировать и настраивать систему резервирования * Разрабатывать собственные программные средства через AGI-интерфейс * Подключать различные интеграционные решения через интерфейс AMI   Владеет   * навыками программирования для AGI * навыками взаимодействия с AMI |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Компетенция тесно связана с компетенциями по ОС Linux:   * Базовое администрирование ОС Linux * Сетевое администрирование ОС Linux * Сетевая безопасность в ОС Linux | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Помодульный опрос преподавателем, выполнение совместных и самостоятельных практических работ | |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы** (результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.) (при наличии)

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

**ООО «Реал БС»**

**ООО «Солярис Технолоджис»**

**VI.Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

**Развитие компетенций в текущей сфере занятости**

|  |  |
| --- | --- |
| работающий по найму в организации, на предприятии | сохранение текущего рабочего места |
| работающий по найму в организации, на предприятии | развитие профессиональных качеств |
| работающий по найму в организации, на предприятии | повышение заработной платы |
| работающий по найму в организации, на предприятии | смена работы без изменения сферы профессиональной деятельности |

**VII.Дополнительная информация**

**VIII.Приложенные Скан-копии**

Утвержденной рабочей программа (подпись, печать, в формате pdf)