



Общество с ограниченной ответственностью «Ребрейн»

ИНН 7727409582, ОГРН 1197746106161

Адрес: 123056, город Москва, Большая Грузинская ул, д. 36а стр. 5а, офис 13

Утверждено

Приказом № ПР-1 от 17.06.2025 г.

Генеральный директор

Фролкина Е.А.

«17» июня 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
– ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ОСНОВЫ РАБОТЫ В LINUX: КОМАНДЫ, ПРОЦЕССЫ, ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА»**

Срок реализации: 2 месяца (8 недель)

Количество часов: 97 акад. ч.

Форма обучения: заочная форма

Формат обучения: с применением
исключительно дистанционных технологий

Возраст обучающихся: для лиц старше 17
лет, имеющих или получающих среднее
профессиональное и (или) высшее
образование

Москва, 2025 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Основы работы в Linux: команды, процессы, файловая система» (далее – Программа) разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Постановлением Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Профессиональным стандартом 06.026 «Системный администратор информационно-коммуникационных систем», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26.10.2020 года № 60580;
- ФГОС высшего образования – бакалавриат по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №926;
- Локальными нормативными актами ООО «Ребрейн».

В данной программе учтены основные идеи формирования универсальных учебных действий учащихся и соблюдена преемственность с программами высшего и/или среднего профессионального образования.

Направленность программы: Программа имеет техническую направленность.

Адресат:

- Начинающие системные администраторы — смогут освоить базовые принципы работы с Linux, необходимые для администрирования серверов.
- DevOps-инженеры и специалисты по инфраструктуре (Junior/Middle) — получат базовый фундамент для последующего освоения CI/CD, контейнеризации и облачных решений.
- Разработчики и тестировщики — смогут уверенно работать в консоли, управлять процессами и файлами, что ускорит их работу с окружениями и тестовыми стендами.
- Студенты и новички в IT — получат практическое понимание Linux как основы для будущей профессиональной деятельности.

Требования к входным знаниям обучающегося:

- Базовые навыки работы с компьютером и операционными системами (Windows/macOS).
- Понимание принципов работы программ и файловой системы.
- Желателен минимальный опыт использования командной строки, но не обязателен — всё разбирается с нуля.

Актуальность реализации:

Linux является основной операционной системой в серверной инфраструктуре, облачных платформах, DevOps-процессах и системах контейнеризации. Умение уверенно работать с Linux — ключевой навык для любого IT-специалиста: от администратора до разработчика.

Программа позволяет слушателям:

- быстро освоить основы работы с Linux, что повышает их конкурентоспособность на рынке труда;
- научиться использовать консольные инструменты, которые остаются базовым стандартом при администрировании и разработке;
- заложить фундамент для дальнейшего изучения более сложных технологий — DevOps-инструментов, систем мониторинга, автоматизации и оркестрации.

Отличительные особенности программы:

- Практическая направленность — обучение построено на работе с реальными командами и сценариями.
- Минимум теории, максимум практики — каждое занятие сопровождается демонстрацией и закрепляется заданиями.
- Пошаговое погружение — материал выстроен от базовых понятий к уверенной работе с системой.
- Фокус на востребованных навыках — акцент сделан на тех командах и подходах, которые чаще всего применяются в реальной работе DevOps-инженеров и администраторов.
- Универсальность — программа подходит как для тех, кто никогда не работал в Linux, так и для специалистов, желающих систематизировать знания.

Объем и срок освоения программы: 97 академ. ч. в течение 2 мес. (8 недель)

Доступ к материалам Программы у обучающихся остаётся и после окончания периода обучения. Это позволяет повторять изученный материал в удобное время, восполнять пробелы в знаниях, а также возвращаться к практическим заданиям при решении рабочих задач. Такой формат способствует более глубокому закреплению навыков и поддерживает профессиональное развитие выпускников даже после завершения обучения.

Выдаваемый документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации и/или сертификат об успешном освоении программы.

Цели и задачи программы:

Формирование у обучающихся базовых знаний и практических навыков работы в операционной системе Linux, необходимых для уверенного использования в профессиональной деятельности, связанной с администрированием, DevOps и разработкой.

Программа направлена на решение следующих основных задач:

Обучающие задачи:

- дать представление о принципах работы операционной системы Linux;
- познакомить с основными командами и инструментами командной строки;
- научить управлять файлами, процессами и пользователями;
- освоить работу с пакетами, сетевыми настройками и системными журналами.

Развивающие задачи:

- формировать навык логического и системного мышления при работе с ОС;
- развивать умение анализировать возникающие ошибки и находить пути их устранения;
- стимулировать самостоятельность в освоении новых инструментов и технологий.

Воспитательные задачи:

- формировать ответственное отношение к информационной безопасности;
- воспитывать аккуратность и внимательность при работе с системными ресурсами;

- развивать культуру командной работы и обмена опытом.

Планируемые результаты:

По итогам освоения программы обучающийся будет:

Знать:

- основные принципы функционирования ОС Linux;
- базовые команды для работы с файлами, директориями, процессами и пользователями;
- особенности работы с пакетными менеджерами (DEB, RPM, Snap и др.);
- основы настройки сети, системы хранения данных, ядра и загрузчика;
- ключевые средства мониторинга и ведения журналов в Linux.

Уметь:

- работать в консоли с файлами и директориями;
- управлять пользователями, группами и правами доступа;
- использовать текстовые редакторы и утилиты для обработки текста;
- запускать и контролировать процессы, включая фоновые;
- выполнять базовую настройку сети, времени, локалей и системных сервисов;
- писать и отлаживать простые shell-скрипты для автоматизации задач.

Владеть навыками:

- эффективного использования командной строки;
- диагностики и устранения типовых ошибок в Linux;
- конфигурации и обновления системы;
- организации хранения данных, монтирования файловых систем, управления LVM и swap;
- применения средств информационной безопасности (ssh, gpg, firewall, права доступа).

Перечень профессиональных компетенций, на получение которых направлено обучение:

На основе профстандарта 06.026 «Системный администратор информационно-коммуникационных систем»:

- В/02.5 Обеспечение работы технических и программных средств информационно-коммуникационных систем;
- С/05.6 Выполнение обновления программного обеспечения сетевых устройств информационно-коммуникационных систем;
- С/08.6 Планирование и проведение работ по распределению нагрузки между имеющимися ресурсами, снятию нагрузки на сетевые устройства информационно-коммуникационных систем перед проведением регламентных работ, восстановлению штатной схемы работы в случае сбоев.

Таким образом, в результате освоения программы у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

- ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;
- ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем.

Организационно-педагогические условия реализации программы дополнительного профессионального образования

Язык реализации образовательной программы: обучение проводится на русском языке.

Форма обучения: заочная форма.

Особенности реализации программы: программа реализуется с использованием электронного обучения и исключительно дистанционных образовательных технологий.

Условия набора: на обучение принимаются все желающие лица, оплатившие обучение и заключившие договор об образовании. Обучение проходит в индивидуальном формате без формирования учебных групп. Обучающийся самостоятельно определяет время освоения Программы.

Формы проведения занятий:

- занятия в текстовом формате;
- практическая работа;
- самостоятельная работа с литературой;
- индивидуальные вопросы.

Материально-техническое оснащение

Материальное обеспечение программы

Занятия проводятся в системе дистанционного обучения «Rebrain». Каждый обучающийся и педагог оснащены доступом к системе дистанционного обучения: <https://rebrainme.com/>.

У педагога дополнительного профессионального образования имеется необходимое оборудование средства для реализации программы: ноутбук с подключением к интернету, программное обеспечение.

Методическое обеспечение программы

Программа обеспечена:

- учебно-методическими материалами (текстовые занятия, полезными материалами);
- практическими заданиями.

Кадровое обеспечение:

К реализации программы в качестве педагогов дополнительного образования допускаются лица:

1) отвечающее одному из требований:

а) имеющее высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки»;

б) имеющее высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иных укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, реализуемой ООО «Ребрейн», и получение при необходимости дополнительного профессионального образования педагогической направленности;

в) успешно прошедшее промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующей направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе;

2) не имеющее ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации;

3) прошедшее обязательный предварительный (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры (обследования), а также внеочередные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Реализация Программы также возможна лицами, привлекаемыми на условиях гражданско-правового договора в соответствии с действующим законодательством РФ.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/ п	Наименование модуля	Количество часов			Формы контроля / аттестация
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 1 “Онбординг”	2	1	1	Входное тестирование
2	Модуль 2. Основы Linux	8	3	5	Практическое задание
3	Модуль 3. Пользователи в Linux	6	2	4	Практическое задание
4	Модуль 4. Базовый софт в Linux	7	3	4	Практическое задание
5	Модуль 5. Linux Processes	9	4	5	Практическое задание
6	Модуль 6. Scripting	8	3	5	Практическое задание
7	Модуль 7. Linux Configuration	8	2	6	Практическое задание
8	Модуль 8. Linux Storage	6	2	4	Практическое задание
9	Модуль 9. Linux Kernel / GRUB	9	3	6	Практическое задание
10	Модуль 10. Linux Hardware	8	2	6	Практическое задание
11	Модуль 11. Linux Network	6	2	4	Практическое задание
12	Модуль 12. Linux Logs	6	2	4	Практическое задание

13	Модуль 13. Графический режим	4	1	3	Практическое задание
14	Итоговая аттестация	10		10	Итоговое практическое задание

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/ п	Наименование модуля	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя	8 неделя
1	Модуль 1 “Онбординг”	2							
2	Модуль 2. Основы Linux	8							
3	Модуль 3. Пользователи в Linux	2	4						
4	Модуль 4. Базовый софт в Linux		7						
5	Модуль 5. Linux Processes		2	7					
6	Модуль 6. Scripting			5	3				
7	Модуль 7. Linux Configuration				8				
8	Модуль 8. Linux Storage					6			
9	Модуль 9. Linux Kernel / GRUB					6	3		
10	Модуль 10. Linux Hardware						8		
11	Модуль 11. Linux Network							6	
12	Модуль 12. Linux Logs							6	
13	Модуль 13. Графический режим								4
14	Итоговая аттестация								10 А

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Модуль 1. Онбординг

Теория 1 академ. ч. Практика 1 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Онбординг

В модуле обучающемуся предоставляется вводный конспект, содержащий общую информацию о программе, структуре курса, форматах взаимодействия с материалами и ожидаемых результатах обучения.

Предусмотрено прохождение входного тестирования, включающего 7 вопросов, направленных на закрепление информации из онбординга. В рамках темы обучающийся выполняет задание по целеполаганию: формулирует свою цель прохождения программы, указывает желаемые навыки по окончании обучения, а также оценивает текущий уровень своих знаний, выбрав один из предложенных вариантов.

Модуль 2. Основы Linux

Теория 3 академ. ч. Практика 5 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Введение

Содержание: описание что такое Linux. История появления. Области применения Linux. Знакомство с понятием дистрибутива и с семействами дистрибутивов (centos + debian). Видео с установкой Ubuntu в VirtualBox. Практическое задание.

Тема 2: Документация

Содержание: введение в man. Введение в info. Объяснение флага help у команд. Практическое задание.

Тема 3: Управление питанием в консоли

Содержание: рассказать про управление питанием. Команды shutdown, poweroff, reboot. Практическое задание.

Тема 4: Работа в консоли с директориями

Содержание: введение в дерево файловой структуры. Объяснение формата пути к файлу и термина относительный и абсолютный путь. Знакомство с командами навигации в файловой системе (cd, pwd, ls). Знакомство с командами управления файлами (mv, cp, rm, touch, mkdir). Паттерны файлов - *.txt, *, и т.д. Практическое задание.

Тема 5: Работа в консоли с файлами

Содержание: знакомство с командами чтения файлов (cat, head, tail, less). Знакомство с комбинациями клавиш для перемещения каретки. Практическое задание.

Тема 6: Перенаправление вывода в консоли

Содержание: файловые дескрипторы (stdout, stdin, stderr). Pipes (cat, head, tail, less, grep - на их примере показать пайпы). > < &>. Практическое задание.

Тема 7: Поиск в текстовых файлах

Содержание: для чего может быть нужен поиск строк в файле. Регулярные выражения. grep и какие вариации у него есть. Grep -iR. Практическое задание.

Тема 8: Редакторы текстовых файлов

Содержание: текстовые редакторы - как с ними работать в консоли. Виды текстовых редакторов. Практическое задание.

Тема 9: Ссылки

Содержание: понятие символической ссылки. Понятие жесткой ссылки. Практическое задание.

Тема 10: Поиск файлов

Содержание: команды: which, find, locate, whereis. Практическое задание.

Тема 11: Переменные окружения

Содержание: детальное описание работы с переменными окружения. Переменная окружения PAGER на примере использования more или less. EDITOR Env. Практическое задание.

Модуль посвящён знакомству с базовыми возможностями операционной системы Linux и основными инструментами работы в консоли. Слушатели узнают историю появления и области применения Linux, особенности дистрибутивов, а также получат первые навыки администрирования системы.

Модуль 3. Пользователи в Linux

Теория 2 академ. ч. Практика 4 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Повышение полномочий

Содержание: разбор варианта повышения полномочий с помощью входа в систему как суперпользователь (используя команду su). Способ повышения полномочий для одной команды с использованием утилиты sudo. Практическое задание.

Тема 2: Работа с пользователями

Содержание: типы учетных записей: root, system accounts, user accounts. Команды для управления пользователями useradd, usermod, userdel. Понятие UID. Описание файлов passwd и shadow. Практическое задание.

Тема 3: Работа с группами

Содержание: понятие GID. Команды для управления группами: groupadd, groupmod, groupdel. Описание файлов group и gshadow. Практическое задание.

Тема 4: Права на файлы

Содержание: понятие владелец файла и команда chown. Понятие права доступа и команда chmod. Практическое задание.

Тема 5: Специальные атрибуты файлов

Содержание: назначение идентификатора пользователя SUID. Назначение флага SGID. Числовое представление SUID и SGID. Назначение sticky bit. Практическое задание.

Тема 6: Ограничения пользователей

Содержание: limits.conf. ulimit. Практическое задание.

Модуль посвящён изучению управления пользователями и группами в Linux, а также работе с правами доступа и ограничениями. Слушатели познакомятся с механизмами

повышения полномочий, научатся создавать и редактировать учётные записи, управлять доступом к файлам и разберут специальные атрибуты безопасности.

Модуль 4. Базовый софт в Linux

Теория 3 академ. ч. Практика 4 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Команды обращения к веб-ресурсам

Содержание: использование утилиты - wget. Использование утилиты - curl (установка софта через curl - curl -s -o - https://get.docker.com | bash -). links - console browser (?). Практическое задание.

Тема 2: Архиваторы

Содержание: архивация и сжатие файлов в Linux. Основное использование gzip и gunzip. Описание unrar. Описание и команды - tar. Практическое задание.

Тема 3: Работа с пакетами: DEB

Содержание: виды пакетных менеджеров в зависимости от дистрибутива. Объяснение принципа зависимостей между пакетами. Описание apt. Конфигурация apt. Основные команды apt. Описание и основные команды dpkg. Конфигурация пакетов. Понятие виртуальных пакетов. Практическое задание.

Тема 4: Работа с пакетами: RPM

Содержание: рассказать про разницу дистрибутивов семейства RHEL и Debian. yum: описание, конфигурация, основные команды, Описание и основные команды rpm. Сравнение dpkg и rpm. Перевод форматов пакетов. Практическое задание.

Тема 5: Работа с пакетами: Snap

Содержание: история появления подобного формата распространения приложений. Команды использования snap. Практическое задание.

Тема 6: Другие текстовые редакторы

Содержание: vim. mcedit. Практическое задание.

Тема 7: Secure Shell

Содержание: знакомство с утилитами openssh (ssh, ssh-keygen). Принцип работы публичного и приватного ключа. Файлы known_hosts и authorized_hosts. Принцип работы ssh agent (ssh-add). Методы отладки работы sshd. Использование утилиты scp. Практическое задание.

Тема 8: Общие библиотеки

Содержание: Общие библиотеки. Инструменты работы с общими библиотеками. Практическое задание.

Тема 9: Email

Содержание: Протоколы электронной почты. Инфраструктура. Почтовый сервер Linux. Практическое задание.

Тема 10: GPG

Содержание: понятие и назначение PGP. История появления GNU Privacy Guard (GnuPG/GPG). Схемы работы GPG. Ключи: генерация, вывод ключей публичных и

приватных, экспорт, импорт, удаление и изменение ключей. Шифрование и расшифровка сообщений. Практическое задание.

Модуль знакомит слушателей с набором базовых инструментов Linux: архиваторами, пакетными менеджерами, текстовыми редакторами и средствами работы с сетевыми сервисами. Отдельное внимание уделяется установке и настройке программ, работе с Secure Shell и базовым инструментам безопасности.

Модуль 5. Linux Processes

Теория 4 академ. ч. Практика 5 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Введение в процессы

Содержание: что такое процессы. Первый процесс (init). PS. Практическое задание.

Тема 2: Базовые утилиты использования ресурсов

Содержание: описание утилиты top и ее вывода - states. Разбор Load Average. Разбор возможных состояний процессов. Утилита htop. Практическое задание.

Тема 3: Управление процессами

Содержание: понятие сигналов. Семейство команд kill. Понятие приоритета. Управление приоритетами (nice). Практическое задание.

Тема 4: Менеджеры процессов

Содержание: секции конфигурационных файлов systemd: unit, service, install. Утилита systemctl. Практическое задание.

Тема 5: Запуск фоновых задач

Содержание: background vs foreground (jobs, &, nohup). Screen/tmux для соответствия LPIC-1. Практическое задание.

Модуль посвящён управлению процессами в Linux. Слушатели познакомятся с основными утилитами для мониторинга ресурсов, научатся управлять сигналами и приоритетами процессов, использовать systemd и запускать фоновые задачи.

Модуль 6. Scripting

Теория 3 академ. ч. Практика 5 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Введение в скрипты

Содержание: команды echo, printf и read. Использование переменных окружения. Правильный синтаксис при написании команд. Шелл-скрипты. Практическое задание.

Тема 2: Аргументы

Содержание: способы объявления функций. Аргументы командной строки. Аргументы bash-функций. Видимость переменных. Практическое задание.

Тема 3: Условные операторы

Содержание: операторы условия if, elif, else и then. Конструкция case-esac. Практическое задание.

Тема 4: Циклы

Содержание: циклы: for...in, until и while. Выражение \$((...)), команды break и continue. Практическое задание.

Тема 5: Обработка текста

Содержание: команды sort, wc, uniq, cut. Команда tr. Команда tee. Практическое задание.

Тема 6: Sed

Содержание: описание утилиты sed, понятия stdin и stdout. params и основные операции утилиты sed: печати и удаления, добавления и замены строк, замены фрагментов строк. Практическое задание.

Тема 7: Awk

Содержание: описание утилиты awk. Понятие шаблон {действие}. Блоки BEGIN и END.

Тема 8: Xargs

Содержание: описание утилиты xargs. Использование xargs с аргументами: -t, --verbose, -p, --interactive, -I, --replace-str, -a, --arg-file, -P max-procs. Практическое задание.

Тема 9: Отладка скриптов

Содержание: команда echo. Запуск подболочки с параметром -x. Команда set. Утилита trap. Практическое задание.

Модуль направлен на освоение основ написания скриптов на Bash. Слушатели разберут синтаксис, условные конструкции и циклы, обработку текста и работу с утилитами sed, awk и xargs, а также освоят базовые методы отладки.

Модуль 7. Linux Configuration

Теория 2 академ. ч. Практика 6 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Конфигурация

Содержание: etc и ее основные директории. Понятие локальных конфигурационных файлов. Практическое задание.

Тема 2: Язык в системе и локали

Содержание: понятие locale. Использование команд locale -a и locale-gen. Переменные окружения текущей локали. Команда localectl. Практическое задание.

Тема 3: Конфигурация времени

Содержание: понятие timezone. Пути управления часовым поясом в Linux. Установка часового пояса для текущей сессии, переменная окружения TZ. Установка времени в системе. Понятие синхронизации времени, протокол NTP, NTP клиенты. Практическое задание.

Тема 4: Конфигурация командного интерпретатора

Содержание: последовательность инициализации. Назначение файлов ~/.bash_profile или ~/.profile, /etc/profile. Назначение файлов ~/.bashrc, /etc/bashrc или /etc/bash.bashrc. Разница между пользовательскими и общесистемными скриптами. Практическое задание.

Тема 5: Автодополнение командного интерпретатора

Содержание: работа пакет `bash-completion`. Использование команды `cd` в связке с автодополнением при нажатии `Tab`. Запуск собственного скрипта автодополнения. Практическое задание.

Тема 6: `Cron`

Содержание: Конфигурация `cron`. Таймеры `systemd`. Команда `at`. Практическое задание.

Тема 7: Обновление системы

Содержание: команды `apt[-get] update && apt[-get] upgrade`. Команды `apt-get dist-upgrade` или `apt full-upgrade`. Скрипты `preinstall/postinstall`. Пакет `unattended-upgrades`. Практическое задание.

Модуль посвящён базовой конфигурации Linux: настройке локалей, времени, интерпретатора команд и автоматизации задач через `cron`. Слушатели изучат системные файлы конфигурации и освоят обновление системы.

Модуль 8. Linux Storage

Теория 2 академ. ч. Практика 4 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Управление дисками

Содержание: наименование дисков в Linux. Понятие таблицы разделов (стандарты MBR и GPT). Разделы таблиц MBR: основной, логический и расширенный и их нумерация. Различия утилит `fdisk`, `parted` и `gdisk`. Практическое задание.

Тема 2: Команды проверки использования места

Содержание: команда `df` (параметры `-h` и `-Th`). Команда `du`. Утилита `ncdu`. Особенности сущность `inodes`. Практическое задание.

Тема 3: Файловые системы

Содержание: понятие файловой системы, основные системы(`xfs`,`ext4` и `btrfs`). Корневой каталог в Linux(`/`). Специальные файловые системы(`tmpfs`, `procfs`,`sysfs`). Модуль FUSE (Filesystem in USErspace), удаленные файловые системы (`adbfs`,`cloudfusion`,`encfs`,`sshfs`). Практическое задание.

Тема 4: Маппинг файловых систем

Содержание: механизм именования дисков и разделов в Linux. Модуль `udev` в `systemd`, постоянные и непостоянные имена виртуальных устройств. Схемы постоянного именования по метке (`by-label`), по идентификатору (`by-uuid`), по идентификатору (`by-id`) и по пути (`by-path`). Схемы именования для дисков с таблицей разделов GPT: `by-partlabel` и `by-partuuid`. Команды `lsblk` и `blkid`. Практическое задание.

Тема 5: Подключение файловых систем

Содержание: ручное подключение раздела, команды `mount`. Отключение раздела, команда `umount`. Параметр `loop` при монтировании. Практическое задание.

Тема 6: Автоматическое монтирование

Содержание: автоматизация подключения разделов с помощью файла `/etc/fstab`. Разбор значений и параметров `/etc/fstab`. Практическое задание.

Тема 7: `Swap`

Содержание: понятие «подкачки» (своп, swap). Формы подкачки: раздел подкачки и файл подкачки. Пример создания свопа (команды mkswap и swapon). Практическое задание.

Тема 8: LVM

Содержание: понятие LVM (Logical Volume Management) и его уровни. Физические тома (Physical Volumes). Группы томов (Volume Groups). Логические тома (Logical Volumes). Пример создания одного большого тома. Практическое задание.

Тема 9: Квоты для пользователей на свободное место

Содержание: quota. Как включить поддержку квот. Команды quota, edquota, repquota, quotaon. Практическое задание.

Модуль охватывает основы работы с дисками и файловыми системами. Рассматриваются управление разделами, монтирование, автоматизация через fstab, использование LVM и настройка квот пользователей.

Модуль 9. Linux Kernel / GRUB

Теория 3 академ. ч. Практика 6 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Загрузчик

Содержание: понятие GRUB. Основные файлы конфигурации. Нумерация разделов дисков. Последовательность загрузки - bios, grub, ... Практическое задание.

Тема 2: Параметры ядра

Содержание: понятие ядра Linux. Способы внесения изменения в конфигурацию ядра: файл /etc/sysctl.conf, с помощью утилиты sysctl, через файлы по пути /proc. Предупреждения о последствиях внесения изменений в ядро. Практическое задание.

Тема 3: Модули ядра

Содержание: утилита mod (lsmod, modinfo, insmod, rmmod). Проблема конфликтов модулей и ее решение. Утилита dmesg. Практическое задание.

Модуль знакомит с устройством загрузчика GRUB, параметрами ядра и модулями Linux. Слушатели научатся изменять конфигурацию ядра и управлять его модулями.

Модуль 10. Linux Hardware

Теория 2 академ. ч. Практика 6 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Команды вывода информации об оборудовании

Содержание: утилита dmidecode (флаг --type). Утилиты lshw, lspci и их особенности (флаг -short). Практическое задание.

Тема 2: Вывод информации о процессорах

Содержание: получение информации о процессоре через файл /proc/cpuinfo. Детальный разбор параметров (processor, vendor_id и др.). Утилита lscpu. Понятие флагов. Практическое задание.

Тема 3: Специальные файловые системы и файлы

Содержание: файловая система sysfs. Разбор директорий sysfs. Файловая система и разбор директорий procfs. Особенность директории /proc/sys. Файловые системы tmpfs и udev. Практическое задание.

Модуль посвящён инструментам получения информации об оборудовании. Рассматриваются утилиты для анализа процессоров и подсистем, а также специальные файловые системы sysfs и procfs.

Модуль 11. Linux Network

Теория 2 академ. ч. Практика 4 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Команды работы с сетевыми устройствами

Содержание: понятие физического сетевого интерфейса. Понятие виртуального сетевого интерфейса. ifconfig и разбор его вывода. Команда ip из пакета iproute2. Практическое задание.

Тема 2: Команды вывода информации о подключениях

Содержание: транспортный уровень модели OSI (порт, интернет-сокеты, связывание). Утилита netstat (запрос netstat -t). Утилита ss (запрос ss -t). Практическое задание.

Тема 3: Команды диагностики доступа

Содержание: утилиты ping, traceroute, dig (domain information groper), host, arp, telnet. Практическое задание.

Тема 4: Утилиты конфигурации сети

Содержание: способы настройки сетевых интерфейсов: с помощью /etc/network/interfaces, использование systemd-networkd, netplan, network manager. Практическое задание.

Тема 5: Конфигурация DNS

Содержание: файл конфигурации - /etc/nsswitch.conf. Параметры hosts и files. Файл /etc/resolv.conf. Обязательный параметр nameserver. Практическое задание.

Тема 6: Конфигурация хостов

Содержание: использования /etc/hosts при разрешении имен. Пример схемы построения рекламных фильтров. Запись адресов соседних серверов. Практическое задание.

Тема 7: Firewall

Содержание: понятие firewall. Текущие правила. Настройка INPUT. SSH. loopback. DROP. iptables-persistent. Практическое задание.

Тема 8: NAT

Содержание: особенности работы с NAT (Network Address Translation). Цепочка POSTROUTING в iptables и Source NAT: Цель SNAT. Цель MASQUERADE. Практическое задание.

Тема 9: Port forwarding

Содержание: понятие port-forward. Пример добавления правил, используя iptables. Практическое задание.

Тема 10: IP route / PBR

Содержание: пример цепочки правил FORWARD. Понятие PBR (Policy Based Routing):

Таблицы маршрутизации политик(Policy routing tables). Правила политики маршрутизации (Policy routing rules). Практическое задание.

Модуль охватывает базовые сетевые команды и средства диагностики подключения. Участники освоят настройку интерфейсов, работу с DNS и хостами, а также основы firewall, NAT и маршрутизации.

Модуль 12. Linux Logs

Теория 2 академ. ч. Практика 4 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: dmesg

Содержание: назначение dmesg. Виды диагностических сообщений об ошибках. syslog системы. Практическое задание.

Тема 2: syslog

Содержание: понятие и расположение syslog. Виды сообщений в журнале согласно источникам (auth, cron, daemon, kern, syslog и др.). Разделение сообщений на уровни (emerg, alert, crit, err, warn и др.). Практическое задание.

Тема 3: journald

Содержание: понятие journald. Конфигурация journald (файл /etc/systemd/journal.conf, команда journalctl). Примеры использования различных ключей для вывода(-b, _PID / _GID / _UID, since и --until, и др.). Практическое задание.

Модуль знакомит с подсистемами логирования Linux. Рассматриваются dmesg, syslog и journald, их конфигурация и применение для диагностики и мониторинга системы.

Модуль 13. Графический режим

Теория 1 академ. ч. Практика 3 академ. ч.

Модуль состоит из следующих тем:

Тема 1: Графический режим

Содержание: определение графического режима. X org (X Window manager) - история (X11), назначение, компоненты. Понятие Display manager и какие они бывают (lightdm, kde, gnome, xfce). Конфигурация X Org. Конфигурация Display manager. Запуск как сервиса. Практическое задание.

Тема 2: Конфигурация принтера

Содержание: Общая архитектура. CUPS. Утилиты для работы с CUPS. Конфигурация сервера. Практическое задание.

Модуль раскрывает основы графического режима в Linux: X Org, дисплейные менеджеры и их конфигурацию. Отдельно рассматривается настройка печати через CUPS.

Каждая тема модулей включает текстовое занятие с теоретическим материалом и пошаговыми инструкциями, после изучения которого предлагается практическое задание. Практические задания рассчитаны на 2 академических часа. Выполнение заданий предполагает отправку решения на проверку через личный кабинет обучающегося. Критерии оценки прописаны в описании к каждому заданию. В случае корректного выполнения выставляется зачёт. Если работа содержит ошибки, задание возвращается на

доработку. При повторной неудачной попытке (после двух доработок) обучающийся получает «незачёт».

Итоговая аттестация.

Блок посвящён выполнению финального практического задания без предварительного теоретического блока.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа обеспечена системой дистанционного обучения <https://rebrainme.com/>.

Педагогические технологии:

- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология дистанционного обучения.

Методы обучения:

- словесный, наглядный практический;
- объяснительно – иллюстративный;
- частично-поисковый, исследовательский проблемный;
- игровой, дискуссионный.

Электронно-библиотечные ресурсы и системы, информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
2. Собственные учебные материалы: <https://rebrainme.com/linux/>
3. Официальная документация Linux [Электронный ресурс]: <https://linux-docs.vercel.app/docs/what-is-linux>
4. Библиотеки Linux [Электронный ресурс]: <https://losst.pro/biblioteki-linux>
5. Официальная документация “Управление NGINX” [Электронный ресурс]: <https://nginx.org/ru/docs/control.html>

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценочные материалы:

Для отслеживания результатов освоения программы среди слушателей проводится текущий контроль, промежуточный контроль и итоговое оценивание.

Текущий контроль

Осуществление текущего контроля проводится после занятий в виде написания практических заданий или тестирований. Тематика и условия выполнения практических заданий расписаны в личном кабинете обучающегося в СДО. Педагог проверяет решение и принимает решение о принятии решения (зачет), о необходимости доработать решение или о незачете. Если промежуточный контроль представлен в виде тестирования, подсчет верных ответов и выставление оценки «зачёт» и «незачёт» происходят в автоматическом режиме в СДО.

Примеры заданий по модулям.

Модуль 2. Основы Linux

Тема 5: Работа в консоли с файлами

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу нажмите на кнопку «Создать окружение» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).
2. Введите команду `echo "All your base are belong to all of us"`, нажмите Enter, чтобы она выполнялась. Нажмите стрелку вверх, чтобы вернуть предыдущую команду в командную строку (или наберите повторно).
3. Используя только комбинации команд выше, составьте и примените последовательность комбинаций из 10 действий или меньше для изменения этой команды на `echo "All your base are belong to us"` с началом каретки в конце команды, нажмите Enter, чтобы она выполнялась.
4. Запустите автопроверку.
Примеры команд:
`Ctrl + стрелка влево`
`Backspace`
`Ctrl + стрелка влево`
`Ctrl + W`
`Ctrl + A`

Модуль 3. Пользователи в Linux

Тема 6: Ограничения пользователей

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу нажмите на кнопку «Создать сервер» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).
2. Создайте нового пользователя `ubuntu`.
3. Установите для пользователя `ubuntu` постоянный жёсткий лимит на размер дампа памяти — `100M` (`1M = 1000K`).
4. Зайдите под пользователем `ubuntu` (можно воспользоваться комбинацией `sudo` и `su`) и проверьте установленный для него лимит.
5. Установите для пользователя `user` временный (на время сессии) мягкий лимит на максимальное число процессов `1000` (жёсткий лимит должен остаться неизменным). Используйте две опции, одна из которых явно указывает на изменение мягкого лимита.
6. Отправьте задание на проверку, пока виртуальный сервер работает.

Модуль 4. Базовый софт в Linux

Тема 3: Работа с пакетами: DEB

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу нажмите на кнопку «Создать окружение» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).
2. Установите пакет `jq`. В команде необходимо указать ключ(флаг) подтверждения установки.

В процессе установки не должно появляться запроса «Установить программу Y/N?».

3. Используя `apt`, найдите все пакеты, имена которых начинаются на `postgresql`, и сохраните полученный список в файл `postgresql_stock`. Не используйте пожалуйста в команде кавычки.

*Найдите все пакеты, доступные для установки, а не только установленные пакеты.
Используйте именно apt, а не apt-cache и т.п.
Не используйте третьих команд через пайп |, т.е. apt ... | grep*

4. Добавьте официальный репозиторий APT для PostgreSQL.
5. Повторите действия из п.3, но запишите полученные пакеты в файл postgresql_external.
6. Используя apt напишите команду для установки самого старого пакета postgresql версии 12 (для одной и той же версии может быть доступно несколько пакетов. При установке явно укажите устанавливаемую версию).

[...]

Модуль 5. Linux Processes

Тема 3: Управление процессами

Задание

Для создания доступа к виртуальному серверу нажмите на кнопку «Создать окружение» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).

1. Используя команду kill отправьте сигнал 1 процессу с PID 1 (без повышения привилегий выполнения команды, используйте числовое название сигнала). Посмотрите, что произойдет при попытке.
2. Создайте пользователя ubuntu и установите утилиту htop.
3. Используя команду killall отправьте сигнал от имени пользователя user (с повышением привилегий) для перечитывания конфигурации всем процессам, которые запущены от имени пользователя ubuntu. Используйте короткое (однобуквенное) название опции и символьное название сигнала, пользователь должен быть указан в конце команды.
4. Используя команду pkill отправьте сигнал от имени пользователя user (с повышением привилегий) для перечитывания конфигурации всем процессам, которые запущены от имени пользователя ubuntu. Используйте длинное название опции и числовой номер сигнала, пользователь должен быть указан в конце команды.
5. Какую последовательность действий (хоткеи и ввод, все действия по одному в строке. ENTER указывать не нужно) нужно выполнить в утилите htop, чтобы выбрать/тегировать процесс и всех его наследников (наследников очень много), а после отправить им сигнал SIGHUP? Считаем, что курсор уже установлен на такой процесс, а выбрать сигнал нужно вводом его числового номера. Сохраните в файл htop_tree_sighup. Формат файла можно найти ниже.

Отправьте задание на проверку, пока виртуальный сервер работает.

Модуль 6. Scripting

Тема 4: Циклы

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу нажмите на кнопку «Создать окружение» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа)
2. Напишите скрипт get_odd_lines.sh, который:
 - если не указан аргумент вызова или их количество больше одного печатает краткую справку по работе скрипта и завершается с кодом возврата 1;
 - выводит только нечётные строки файла, имя которого передано как аргумент вызова скрипта, используя цикл while.
3. Напишите скрипт fibonacci.sh, который:

- если не указан аргумент вызова или их количество больше одного печатает краткую справку по работе скрипта и завершается с кодом возврата 1;
- выводит первые N, где значение N передано как аргумент вызова скрипта, чисел Фибоначчи. Есть два определения последовательности Фибоначчи, в одной первым элементом является 0, в другой 1 - реализуем именно этот вариант, чтобы избежать неоднозначности в нумерации элементов.

Модуль 7. Linux Configuration

Тема 6: Cron

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу отправьте на проверку сообщение «Создать окружение» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).
2. Создайте cron-задание, которое запускается в 4 часа 30 минут каждый чётный день, соблюдающее следующие условия:
 - Оно должно удалять файлы, которые не использовались больше семи дней, в директории /tmp;
 - Файлы в поддиректориях удалять не нужно;
 - Решение должно быть полностью размещено в файле my_cleaner в директории /etc/cron.d;
 - В команде find укажите сперва аргумент, потом глобальную опцию, затем оставшиеся опции в алфавитном порядке, за исключением опции удаления файла - ее указываем последней.

Использование — это не обязательно изменение, чтение также считается использованием.

3. Выполните следующие пункты:
 - Создайте systemd timer с именем my_cleaner.timer (в одноименном файле), который запускается каждый час (используйте специальное служебное слово для определения такой периодичности), и активируйте его;
 - Создайте oneshot-сервис с названием my_cleaner.service (в одноименном файле), который будет удалять файлы в директории /tmp, которые не использовались больше одного дня;
 - Таймер и связанный сервис поместите в директорию /etc/systemd/system/.
4. Создайте пользователя hacker, запретите ему использовать crontab, протестируйте результат.
5. Отправьте задание на проверку пока виртуальный сервер работает.

Модуль 8. Linux Storage

Тема 4: Маппинг файловых систем

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу нажмите на кнопку «Создать окружение» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).
2. Определите идентификаторы раздела vda2 и запишите в соответствующие файлы:
 - vda2-id
 - vda2-uuid
 - vda2-partuuid
 - vda2-path (используйте идентификатор, который начинается с pci)
3. Создайте для раздела vda2 метку my_disk.
4. Отправьте задание на проверку, пока виртуальный сервер работает.

Модуль 9. Linux Kernel / GRUB

Тема 3: Модули ядра

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу нажмите на кнопку «Создать окружение» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).
2. Выведите все загруженные модули ядра, содержащие в своём имени `crypt`.
3. Подключите модуль ядра `dm-crypt`.
4. Повторно выведите все загруженные модули ядра, содержащие в своём имени `crypt`, проверьте что модуль подключился.
5. Обязательно выполните автопроверку!

[...]

Модуль 10. Linux Hardware

Тема 1: Команды вывода информации об оборудовании

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу нажмите на кнопку «Создать окружение» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).
2. Используя изученные утилиты, найдите и запишите описание/`description` модели процессора в файл `/home/user/cpu`.
3. Найдите и запишите производителя и модель используемого сетевого адаптера (как они будут в выводе соответствующей утилиты) в файл `/home/user/ethernet`.
4. Найдите и запишите PCI-адрес используемого сетевого адаптера в файл `/home/user/pci`.
5. Найдите и запишите подробную (должна включать в себя информацию о типе устройства, пути к нему, используемому драйверу) информацию об используемом диске в файл `/home/user/disk`.
6. Отправьте задание на проверку, пока виртуальный сервер работает.

Модуль 11. Linux Network

Тема 5: Конфигурация DNS

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу нажмите на кнопку «Создать окружение» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).
2. Настройте вашу систему так, чтобы единственным используемым DNS-сервером был 8.8.8.8 и чтобы содержимое файла `resolv.conf` не менялось динамически даже после перезапуска сервера.

Не нужно бороться со следствием, нужно устранить причину. Какой сервис отвечает за формирование этого файла?

3. Обязательно перезагрузите сервер. После перезагрузки проверьте, что настройки DNS-сохранились и резолвинг работает.
4. Отправьте задание на проверку, пока виртуальный сервер работает.

Модуль 12. Linux Logs

Тема 2: syslog

Задание

1. Для создания доступа к виртуальному серверу отправьте на проверку сообщение «Создать сервер» (созданный сервер будет доступен для вас в течение часа).
2. Создайте конфигурационный файл `rsyslog` `/etc/rsyslog.d/01-lpr.conf` для копирования всех сообщений с facility `lpr` и severity `crit` в файл `/var/log/lpr.log`.

3. Используя утилиту `logger` протестируйте сделанные настройки `rsyslog`, в файл `/var/log/lpr.log` должны попадать только сообщения, которые одновременно удовлетворяют обоим условиям.
4. Отправьте задание на проверку, пока виртуальный сервер работает.

Модуль 13. Графический режим

Тема 2: Конфигурация принтера

Задание

1. По аналогии с предыдущим заданием установите в систему `Xfce4` и настройте `VNC-server` для подключения от имени вашего пользователя;
2. Подключитесь на сервер и установите в него `cups` и `Firefox`;
3. Установите в `CUPS` PDF-принтер;
4. Напишите исполняемый скрипт `print-wget.sh`, который при помощи `wget` скачает страницу `https://rebrainme.com` в HTML и распечатайте её в PDF при помощи консольных утилит, после чего сохраните получившийся файл в `/home/ubuntu/wget.pdf`;
5. В `Firefox` откройте `https://rebrainme.com` и распечатайте страницу в PDF при помощи виртуального принтера, сохранив получившийся файл в `/home/ubuntu/firefox.pdf`;

Итоговое оценивание

В конце программы обучающиеся сдают итоговую аттестацию.

Преамбула

Нас взяли на работу системным администратором в онлайн-школу и дали следующие вводные:

- есть два сервера (условно физических), один из которых установлен в Калининграде, другой во Владивостоке. Один сервер (не важно какой) всегда должен быть доступен, а другой может быть выведен из эксплуатации в рабочее по своему часовому поясу время для регламентных работ;
- на серверах будут создаваться непривилегированные учетные записи для студентов, которые будут заходить на сервера по `SSH` и изучать основы `Linux`;
- студенты будут объединены в когорты/группы, которые нужны для массовых операций с ними: а) включить доступ для когорты, б) выключить доступ для когорты;
- для автоматизации нужен скрипт, который упростит операции с пользователями/когортами;
- и самое главное - запуск проекта ЗАВТРА!)

Мы составили и утвердили план действий, после чего приступили к его реализации!

План действий

1. Для создания доступа к виртуальным серверам нажмите на кнопку «Создать окружение». Созданные сервера будут доступны для вас в течение 8-ми часов. Обратите внимание, что у нас два сервера, у одного частью `hostname` будет суффикс `-kaliningrad`, а у другого - `-vladivostok`. Будем условно называть сервера "Калининград" и "Владивосток" соответственно.
2. На серверах задайте часовой пояс (должен включать название города), соответствующий их локации.
3. Создайте между серверами `GRE`-туннель (для создания туннеля используйте приватные IP-адреса серверов):
 - имя интерфейса: `grelan`

- сеть: 192.168.0.0/24 (для сервера "Калининград" используйте адрес .1, для сервера "Владивосток" используйте адрес .2)

Проверьте с помощью ping работу GRE-туннеля.

4. На обоих серверах настройте, чтобы имена kaliningrad и vladivostok резолвились в публичные IP-адреса серверов, а имена kaliningrad-grelan и vladivostok-grelan в приватные IP-адреса GRE-туннеля серверов "Калининград" и "Владивосток" соответственно.
5. На обоих серверах настройте проброс порта 2222/TCP на порт 22/TCP соседнего сервера через GRE-туннель. Например, при подключении по SSH к серверу "Калининград" на порт 2222 мы должны попасть на сервер "Владивосток", а при подключении по SSH к серверу "Владивосток" на порт 2222 мы должны попасть на сервер "Калининград".

[...]

Результаты текущего контроля и итогового оценивания отображаются в личном кабинете слушателя в системе дистанционного обучения <https://rebrainme.com/>.

По результатам сдачи текущего контроля и итогового оценивания педагог даёт обратную связь слушателям, отмечает их сильные стороны и обращает внимание на зоны для развития. При необходимости педагог может повторить пройденные темы со слушателями, если установлен факт плохого закрепления и усвоения темы у слушателей.