

МВД России
Санкт-Петербургский университет

А. И. Локнов

**СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ
ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербург
2024

УДК 004.451
ББК 32.972.11
Л73

Локнов А. И.

Л73 Системное администрирование операционных систем : учебно-методическое пособие / А. И. Локнов. — Санкт-Петербург : СПбУ МВД России, 2024. — 40 с.

ISBN 978-5-91837-823-6
EDN: AQHYMW

Учебно-методическое пособие предназначено для изучения дисциплины «Системное администрирование операционных систем» курсантами, обучающимися по специальности 10.05.05 — Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере. Пособие может быть использовано курсантами направлений подготовки (специальностей), не связанных с обучением специалистов в области информационной безопасности, эксплуатации средств связи, радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения для углубленного изучения операционных систем в рамках дисциплины «Основы кибербезопасности».

В учебно-методическом пособии представлены методические рекомендации по подготовке к семинарским и практическим занятиям, примерные перечни вопросов и типовых практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену). Использование данного учебно-методического пособия в образовательном процессе создает условия для более качественного освоения учебной дисциплины «Системное администрирование операционных систем».

Издание может быть полезно для курсантов, слушателей, адъюнктов, научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования системы МВД России, интересующихся вопросами системного администрирования операционных систем.

**УДК 004.451
ББК 32.972.11**

Рецензенты:

Еськов А. В., доктор технических наук, профессор
(Краснодарский университет МВД России);
Симаков А. А., кандидат технических наук, доцент
(Омская академия МВД России)

ISBN 978-5-91837-823-6

© Санкт-Петербургский университет
МВД России, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Раздел I. Внутреннее строение операционных систем.....	6
<i>Тема 1. Архитектура операционных систем.....</i>	<i>6</i>
Семинар. Режимы функционирования операционных систем	6
Практическое занятие. Технология виртуализации	7
<i>Тема 2. Управление процессами.....</i>	<i>8</i>
Семинар. Предотвращение тупиков. Алгоритм банкира	8
Практическое занятие.	
Анализ процессов операционной системы	9
<i>Тема 3. Управление памятью.....</i>	<i>10</i>
Семинар. Алгоритмы распределения памяти	10
<i>Тема 4. Управление вводом-выводом.....</i>	<i>12</i>
Семинар. Управление устройствами в операционных системах.....	12
<i>Тема 5. Файловые системы.....</i>	<i>13</i>
Семинар. Особенности реализации различных файловых систем	13
Практическое занятие.	
Управление разрешениями файловой системы.	14
Раздел II. Управление и администрирование	
в операционных системах	16
<i>Тема 6. Операционная система Windows.....</i>	<i>16</i>
Практическое занятие. Администрирование ОС Windows.	16
<i>Тема 7. Операционные системы семейства Unix/Linux.....</i>	<i>17</i>
Семинар. Российские операционные системы	17
Практическое занятие.	
Восстановление информации средствами ОС Kali Linux	18
<i>Тема 8. Российская операционная система Astra Linux.....</i>	<i>19</i>
Практическое занятие.	
Реализация мандатного управления доступом в ОС Astra Linux	19
Практическое занятие. Контроль целостности в ОС Astra Linux	20
Практическое занятие.	
Настройка модулей аутентификации PAM в ОС Astra Linux.	21
<i>Тема 9. Сетевые функции операционных систем.....</i>	<i>22</i>
Семинар «Сетевые службы».....	22
Практическое занятие.	
Организация управления доступом в ОС Linux	23
Практическое занятие.	
Установка контроллера домена. Управление сетевыми службами...	24

Практическое занятие.	
Ролевое управление доступом в домене Windows	25
Практическое занятие.	
Управление динамическими дисками Windows Server	26
Практическое занятие.	
Установка и настройка Ubuntu Server	27
Приложения	29
Примерный перечень вопросов для подготовки	
к промежуточной аттестации (экзамену)	31
Примерный перечень	
типовых практических заданий для подготовки	
к промежуточной аттестации (экзамену)	34
Заключение	36
Список рекомендуемых источников	37

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных целей совершенствования профессиональной подготовки обучающихся по специальности 10.05.05 — Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере является приобретение ими компетенций и опыта создания, использования и администрирования средств операционных систем. В результате выполнения практических заданий курсанты систематизируют теоретический материал через выполнение интерактивных упражнений, узнают о служебных утилитах и современных тенденциях развития информационных технологий.

Представленное учебно-методическое пособие можно использовать в рамках различных дисциплин. Это не только дисциплина «Системное администрирование операционных систем», но и «Операционные системы», «Информатика и информационные технологии в правоохранительной деятельности», «Основы кибербезопасности».

Использование данного учебно-методического пособия в образовательном процессе направлено на развитие у обучающихся общепрофессиональных компетенций, связанных со знанием общих принципов построения и функционирования системного программного обеспечения, с умением проводить установку и настройку операционных систем, навыком их использования.

Обучающиеся на практике учатся создавать виртуальные машины при помощи гипервизора Oracle VM VirtualBox, настраивать операционные системы (далее — ОС), осуществлять их администрирование и формировать общие папки.

Учебно-методическое пособие разработано с учетом федеральных государственных образовательных стандартов. Структура пособия соответствует структуре дисциплины «Системное администрирование операционных систем» для специальности 10.05.05 — Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере. Пособие предназначено для проведения практических и семинарских занятий и организации самостоятельной подготовки обучающихся.

РАЗДЕЛ I. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Тема 1. Архитектура операционных систем

Содержание темы включает в себя материал, позволяющий изучить базовые понятия операционных систем, назначение и основные функции операционных систем, а также проанализировать основы классификации операционных систем. Рассматривается информация, связанная с изучением основ адресации на примере микропроцессоров i80x86.

По теме 1 «Архитектура операционных систем» тематическим планом предусмотрены 1 семинарское и 1 практическое занятие.

Семинарское занятие 1.2. Режимы функционирования операционных систем. Практическое занятие 1.3. Технология виртуализации.

Семинар. Режимы функционирования операционных систем

Время — 2 часа.

Семинар посвящен изучению функционирования операционных систем. Занятия проводятся в интерактивной форме учебной дискуссии.

Цели занятия:

- 1) закрепить знания обучающихся в области архитектуры операционных систем;
- 2) расширить научные представления обучающихся о режимах функционирования операционных систем;
- 3) способствовать развитию мышления и творческой активности обучающихся;
- 4) сформировать умения и навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, ведения дискуссии и публичного выступления;
- 5) осуществить контроль процесса изучения и освоения учебного материала.

Учебные вопросы:

1. Универсальные операционные системы и операционные системы специального назначения.
2. Операционная система для автономного компьютера: ОС как виртуальная машина, ОС как система.

3. Функциональные компоненты ОС: управление процессами, управление памятью, управление файлами и внешними устройствами.

4. Характеристики операционных систем. Требования к современным операционным системам.

5. Способы организации сетевой операционной системы.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к семинарскому занятию:

1) проработать материал лекции 1.1 «Назначение и виды ОС»;

2) изучить основные функции и архитектуры операционных систем;

3) уяснить смысл и содержание основных терминов и определений и уметь ответить на контрольные вопросы.

Практическое занятие. Технология виртуализации

Время — 6 часов.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка создавать виртуальные машины при помощи Oracle VM VirtualBox, настраивать ОС и создавать общие папки.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1) проработать материал лекции 1.1. «Назначение и виды ОС»;

2) для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox. Проверьте его наличие в программах хостовой машины. Если приложение отсутствует, то возьмите дистрибутив у преподавателя или скачайте из интернета с сайта virtualbox.org;

3) поскольку создаваемая виртуальная машина будет в дальнейшем использоваться в цикле практических заданий, необходимо подготовить флэш-накопитель или съёмный диск для сохранения виртуального жёсткого диска.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основное назначение операционных систем.
2. Что понимается под архитектурой операционных систем.
3. В чем основные особенности микроядерной архитектуры операционных систем.
4. Как работают гипервизоры первого и второго типа?

Тема 2. Управление процессами

Содержание темы включает в себя материал, позволяющий изучить однопрограммный и мультипрограммный режимы работы, процессы и потоки их создание и завершение. Проанализированы основы состояния потоков, прерывания, планирования, взаимодействие и взаимоблокировки (тупики).

По теме 2 «Управление процессами» тематическим планом предусмотрены 1 семинарское и 1 практическое занятие.

Семинарское занятие 2.2. Предотвращение тупиков. Алгоритм банкира.

Практическое занятие 2.3. Анализ процессов операционной системы.

Семинар. Предотвращение тупиков. Алгоритм банкира

Время — 2 часа.

Семинар посвящён изучению взаимоблокировок (тупиков). Занятия проводятся в интерактивной форме учебной дискуссии.

Цели занятия:

- 1) закрепить знания обучающихся в области управления процессами операционных систем;
- 2) расширить научные представления обучающихся об использовании ресурсов операционных систем;
- 3) способствовать развитию мышления и творческой активности обучающихся;
- 4) сформировать умения и навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, ведения дискуссии и публичного выступления;
- 5) осуществить контроль процесса изучения и освоения учебного материала.

Учебные вопросы:

1. Взаимные блокировки (тупики).
2. Условия возникновения тупиковой ситуации.
3. Алгоритмы обнаружения и предупреждения тупиковых ситуаций (алгоритм банкира).
4. Стандартные программы обработки прерываний.
5. Последовательность действий при обработке прерываний. Рабочая область прерываний. Вектор прерывания.
6. Приоритеты прерываний. Режимы обработки прерываний.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к семинарскому занятию:

- 1) проработать материал лекции 2.1 «Архитектура операционных систем»;
- 2) изучить основные события, приводящие к созданию процессов, причины их завершения;
- 3) уяснить смысл и содержание основных терминов и определений и уметь ответить на контрольные вопросы.

Практическое занятие. Анализ процессов операционной системы

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в освоении приемов работы с оснасткой управления и системными службами. Получение навыков создания учетных записей пользователей и групп, производства настройки среды операционной системы с помощью панели управления.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 2.1 «Архитектура операционных систем».
2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox с предустановленной на нее операционной системой Windows.

3. Поскольку реализация консоли в Windows содержит различные оснастки, предназначенные для выполнения типичных задач управления, то необходимо ознакомиться с теоретическим материалом по следующим видам оснасток:

- ComputerManagement;
- DiskManagement;
- SystemServiceManagement;
- DeviceManager.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под процессом в операционной системе?
2. Назовите события, приводящие к созданию процесса.
3. Какие основные причины завершения процесса?
4. Что такое тупик? Перечислите условия его возникновения.

Тема 3. Управление памятью

Содержание темы включает в себя материал, связанный с изучением основных методов структуризации памяти в ЭВМ, схем адресации памяти, используемых современными операционными системами.

В данной теме предусмотрено только семинарское занятие предназначено для закрепления теоретического материала и получения навыка обращения к адресному пространству ЭВМ при различных схемах управления памятью.

Семинарское занятие 3.2. Алгоритмы распределения памяти.

Семинар. Алгоритмы распределения памяти

Время — 2 часа.

Семинар посвящен изучению особенностей алгоритмов распределения памяти. Занятия проводятся в интерактивной форме учебной дискуссии.

Цели занятия:

- 1) закрепить знания обучающихся в области управления памятью операционных систем;
- 2) расширить научные представления обучающихся об использовании схем управления памятью операционных систем;

3) способствовать развитию мышления и творческой активности обучающихся;

4) сформировать умения и навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, ведения дискуссии и публичного выступления;

5) осуществить контроль процесса изучения и освоения учебного материала.

Учебные вопросы:

1. Виртуализация: свопинг и виртуальная память. Страничный, сегментный, сегментно-страничный способ организации памяти.

2. Аппаратные и программные средства защиты памяти.

3. Распределение памяти в современных ОС: Windows, Unix.

4. Память и отображение, виртуальное адресное пространство. Типы адресов.

5. Алгоритмы распределения памяти: без использования внешней памяти (фиксированными, динамическими и перемещаемыми разделами), с использованием внешней памяти (страничное распределение, сегментное распределение, сегментно-страничное распределение).

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к занятию:

1) проработать материал лекции 3.1 «Управление памятью в ОС»;

2) изучить сегментную, страничную и сегментно-страничную организацию памяти;

3) уяснить смысл и содержание основных терминов и определений и уметь ответить на контрольные вопросы.

По данной теме практическое занятие не предусмотрено.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите задачи, решаемые диспетчером памяти операционной системы.

2. Что такое виртуальный адрес?

3. Назовите схемы управления памятью использовавшиеся в однопрограммных операционных системах.

4. Назовите схемы управления памятью, которые известны для мультипрограммных операционных систем.

Тема 4. Управление вводом-выводом

Содержание темы включает в себя материал, связанный с изучением основных концепций организации ввода-вывода в операционных системах. Проанализированы функции, базовая система, физическая организация ввода-вывода, функции программного обеспечения, не зависящие от конкретных устройств.

В данной теме предусмотрено только семинарское занятие предназначено для закрепления теоретического материала и получения навыка обращения к базовой системе ввода-вывода в операционных системах.

Семинарское занятие 4.2. Управление устройствами в операционных системах.

Семинар. Управление устройствами в операционных системах

Время — 2 часа.

Семинар посвящен изучению особенностей управления устройствами в операционных системах. Занятия проводятся в интерактивной форме учебной дискуссии.

Цели занятия:

- 1) закрепить знания обучающихся в области управления вводом-выводом операционных систем;
- 2) расширить научные представления обучающихся об управлении устройствами в операционных системах;
- 3) способствовать развитию мышления и творческой активности обучающихся;
- 4) сформировать умения и навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, ведения дискуссии и публичного выступления;
- 5) осуществить контроль процесса изучения и освоения учебного материала.

Учебные вопросы:

1. Эволюция базовой система ввода-вывода BIOS.
2. Унифицированный расширяемый микропрограммный интерфейс (UEFI) основные различия с BIOS.
3. Многослойная модель подсистемы ввода-вывода.
4. Многоуровневые драйверы.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к занятию:

- 1) проработать материал лекции 4.1 «Управление вводом-выводом»;
- 2) изучить основные компоненты подсистемы ввода-вывода;
- 3) уяснить смысл и содержание основных терминов и определений и уметь ответить на контрольные вопросы.

По данной теме практическое занятие не предусмотрено.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем назначение и основные функции системы ввода-вывода?
2. Перечислите три способа выполнения операции ввода-вывода на персональных компьютерах.
3. Что такое сокет? Зачем используются сокеты?
4. Назовите способы загрузки драйвера в ядро операционной системы.

Тема 5. Файловые системы

Содержание темы включает в себя материал, связанный с изучением файловых систем, используемых современными операционными системами. Рассматриваются типы файлов, каталоги, журналируемые файловые системы.

По теме 5 «Файловые системы» тематическим планом предусмотрены 1 семинарское и 1 практическое занятие.

Семинарское занятие 5.2. Особенности реализации различных файловых систем;

Практическое занятие 5.3. Управление разрешениями файловой системы.

Семинар. Особенности реализации различных файловых систем

Время — 2 часа.

Семинар посвящен рассмотрению нескольких примеров файловых систем, от самых простых до более сложных. Занятия проводятся в интерактивной форме учебной дискуссии.

Цели занятия:

- 1) закрепить знания обучающихся в области архитектуры операционных систем;
- 2) расширить научные представления обучающихся о режимах функционирования операционных систем;
- 3) способствовать развитию мышления и творческой активности обучающихся;
- 4) сформировать умения и навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, ведения дискуссии и публичного выступления;
- 5) осуществить контроль процесса изучения и освоения учебного материала.

Учебные вопросы:

1. Файловая система NTFS.
2. Файловая система MS-DOS.
3. Файловая система UNIX V7.
4. Файловые системы компакт-дисков.
5. Файловая система FAT.
6. Файловая система APFS.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к семинарскому занятию:

- 1) проработать материал лекции 5.1. «Организация файловых систем»;
- 2) изучить физическую организацию файловой системы, адресацию файла, основные типы устройств, которые используются в современных вычислительных системах для хранения файлов;
- 3) уяснить смысл и содержание основных терминов и определений и уметь ответить на контрольные вопросы.

Практическое занятие.

Управление разрешениями файловой системы.

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка форматирования и восстановления файловой системы в случае ее повреждения.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 5.1. «Организация файловых систем».

2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox, с предустановленной на неё операционной системой Windows.

3. Решите индивидуальное задание (рис. 1):

На дисках D: и A: организована следующая структура каталогов и файлов:

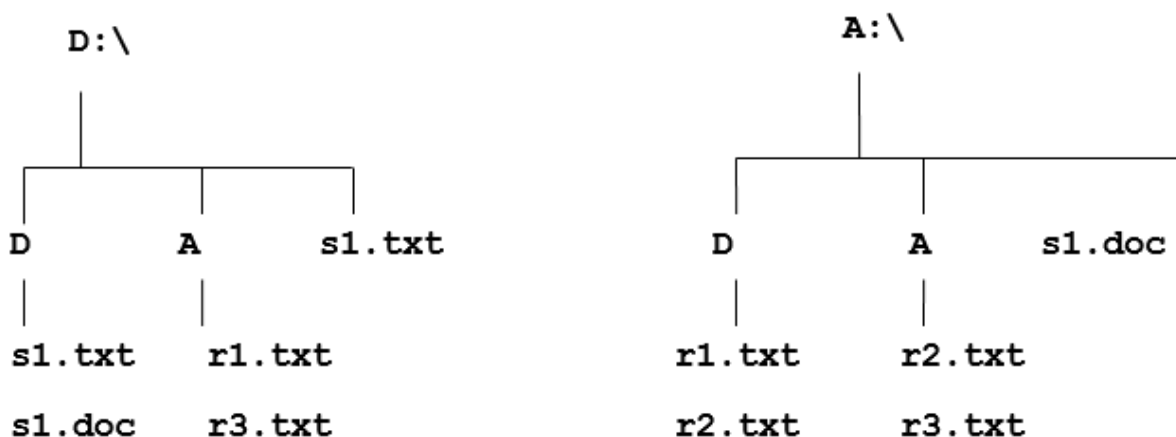


Рис. 1. Структура каталогов и файлов для индивидуального задания

Логические имена дисков и имена каталогов заданы заглавными, а имена файлов — строчными буквами.

Активным является D:\ . Выберите команду (группу команд), в результате выполнения которых файл D:\s1.txt будет удален. Размер всех файлов отличен от нулевого.

РАЗДЕЛ II. УПРАВЛЕНИЕ И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ В ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Тема 6. Операционная система Windows

Содержание темы включает в себя материал по изучению десктопных операционных систем Windows. Рассматриваются системные требования, архитектура, основные возможности.

В данной теме предусмотрено только практическое занятие. Оно предназначено для закрепления теоретического материала и получения навыка администрирования операционной системы Windows.

Практическое занятие 6.2. Администрирование ОС Windows.

Практическое занятие. Администрирование ОС Windows.

Время — 6 часов.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка администрирования операционной системы Windows.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 6.1 «Архитектура ОС Windows».
2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox, с предустановленной на неё операционной системой Windows.
3. При подготовке к практическому занятию необходимо ответить на следующие вопросы:
 - какие компоненты содержатся на верхнем уровне абстракции процесса Windows;
 - что включают в себя пользовательские процессы Windows;
 - что включают в себя процессы служб Windows;
 - что включают в себя системные процессы Windows;
 - что включают в себя серверные процессы подсистем среды Windows?

По данной теме семинарское занятие не предусмотрено.

Вопросы для самоконтроля

1. Как организована система виртуальной памяти Windows?
2. Определите понятие резидентного пула, какие данные могут быть в него помещены?
3. Назовите типы драйверов, используемых в Windows для работы с файловой системой.
4. В чем заключается назначение реестра Windows?

Тема 7. Операционные системы семейства Unix/Linux

Содержание темы включает в себя материал по изучению операционных систем Linux. Рассматриваются краткая история создания, особенности архитектуры, примеры операционных систем на платформе Linux.

По теме 7 «Операционные системы семейства Unix/Linux» тематическим планом предусмотрены 1 семинарское и 1 практическое занятие.

Семинарское занятие 7.2. Российские операционные системы.

Практическое занятие 7.3. Восстановление информации средствами ОС Kali Linux

Семинар. Российские операционные системы

Время — 2 часа.

Семинар посвящен изучению конкретных примеров российских операционных систем. Занятия проводятся в интерактивной форме учебной дискуссии.

Цели занятия:

- 1) закрепить знания обучающихся в области операционных систем семейства Unix/Linux;
- 2) расширить научные представления обучающихся о функционировании российских операционных систем;
- 3) расширить научные представления обучающихся об особенностях использования операционных систем в рабочих станциях на базе процессора «Эльбрус» и на базе процессора «Байкал»;

3) способствовать развитию мышления и творческой активности обучающихся;

4) сформировать умения и навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, ведения дискуссии и публичного выступления;

5) осуществить контроль процесса изучения и освоения учебного материала.

Учебные вопросы:

1. Особенности использования операционных систем в рабочих станциях на базе процессора «Эльбрус».

2. Особенности использования операционных систем в рабочих станциях на базе процессора «Байкал».

3. Операционная система Poca (Rosa).

4. Операционная система Astra Linux.

5. Операционная система «Альт».

6. Операционная система «Аврора».

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к семинарскому занятию:

1) проработать материал лекции 7.1 «Архитектура ОС Unix/Linux»;

2) изучить основные функции и архитектуры операционных систем Unix/Linux;

3) уяснить смысл и содержание основных терминов и определений и уметь ответить на контрольные вопросы.

Практическое занятие.

Восстановление информации средствами ОС Kali Linux

Время — 6 часов.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка восстановления информации средствами операционной системы Kali Linux.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 7.1 «Архитектура ОС Unix/Linux».
2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox, с предустановленной на неё операционной системой Kali Linux или другой Linux системы с предустановленным пакетом криминалистических утилит The Sleuth Kit.
3. На виртуальной машине предварительно должен быть создан раздел диска, отформатированный с файловой системой ext4.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите наиболее известные дистрибутивы Linux и Linux-подобные операционные системы.
2. Охарактеризуйте тип архитектуры Linux.
3. Что понимается под демонами в Linux?
4. На какие три класса подразделяются устройства ввода-вывода в Linux?

Тема 8. Российская операционная система Astra Linux

Содержание темы включает в себя материал по изучению операционной системы специального назначения (далее — ОССН) Astra Linux. Рассматриваются реализации мандатного управления доступом, контроль целостности и настройка модулей аутентификации.

По теме 8 «Российская операционная система Astra Linux» тематическим планом предусмотрены 3 практических занятия:

Практическое занятие 8.2. Реализация мандатного управления доступом в ОС Astra Linux.

Практическое занятие 8.3. Контроль целостности в ОС Astra Linux.

Практическое занятие 8.4. Настройка модулей аутентификации РММ в ОС Astra Linux.

Практическое занятие.

Реализация мандатного управления доступом в ОС Astra Linux

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка администрирования мандатных параметров управления доступом.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта. Конкретные задания на практическое вы-

полнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 8.1. «Операционная система специального назначения Astra Linux».
2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox.
3. Пройдите по ссылке <https://astralinux.ru/products/> и ознакомьтесь с несертифицированными версиями Astra Linux.

Практическое занятие. Контроль целостности в ОС Astra Linux

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка обеспечения функции как аудита доступа к сущностям файловой системы, так и контроля целостности данных и содержимого исполняемых файлов.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 8.1. «Операционная система специального назначения Astra Linux».
2. Для работы понадобится операционная система специального назначения Astra Linux, в которой создана учетная запись пользователя с параметрами: максимальный и минимальный уровни доступа — 0, неиерархические категории — нет, уровень целостности — «Высокий», входит в группу администраторов — astra-admin (вторичная группа), разрешено выполнение привилегированных команд (sudo).
3. При подготовке к практическому занятию необходимо ответить на следующие вопросы:
 - какие средства контроля целостности включены в состав ОССН Astra Linux;
 - как делятся алгоритмы вычисления контрольной суммы;

— для чего используется утилита *AFICK*.

Практическое занятие.

Настройка модулей аутентификации PAM¹ в ОС Astra Linux.

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка настройки парольной политики при парольной аутентификации в ОС Astra Linux.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 8.1 «Операционная система специального назначения Astra Linux».

2. Для работы понадобится операционная система специального назначения Astra Linux, в которой создана учетная запись пользователя с параметрами: максимальный и минимальный уровни доступа — 0, неиерархические категории — нет, уровень целостности — «Высокий», входит в группу администраторов — astra-admin (вторичная группа), разрешено выполнение привилегированных команд (sudo).

3. При подготовке к практическому занятию необходимо ответить на следующие вопросы:

- что такое Pluggable Authentication Modules (PAM, подключаемые модули аутентификации); как они используются;
- что такое двухфакторная аутентификация;
- какие команды применяются для работы с PAM и электронными идентификаторами?

Вопросы для самоконтроля

1. С чем связана потребность в разработке отечественных защищённых операционных систем?

¹ Pluggable Authentication Modules (PAM, подключаемые модули аутентификации).

2. Какие требования предъявляются к операционным системам специального назначения?
3. Назовите основные версии ОС Astra Linux.
4. Какие уровни доступа существуют в ОС Astra Linux.

Тема 9. Сетевые функции операционных систем

Содержание темы включает в себя материал по изучению сетевых функций различных операционных систем. Рассматриваются практические вопросы организации управления доступом в ОС Linux, установка контроллера домена, управление сетевыми службами, ролевое управление доступом в домене Windows, управление динамическими дисками Windows Server, установка и настройка Ubuntu Server.

По теме 9 «Сетевые функции операционных систем» тематическим планом предусмотрены 1 семинарское занятие и 5 практических занятий:

Семинарское занятие 9.2. Сетевые службы.

Практическое занятие 9.3. Организация управления доступом в ОС Linux.

Практическое занятие 9.4. Установка контроллера домена. Управление сетевыми службами.

Практическое занятие 9.5. Ролевое управление доступом в домене Windows.

Практическое занятие 9.6. Управление динамическими дисками Windows Server.

Практическое занятие 9.7. Установка и настройка Ubuntu Server.

Семинар «Сетевые службы»

Семинар посвящен раскрытию принципов построения и реализации сетевой файловой системы и справочной сетевой службы. Занятия проводятся в интерактивной форме учебной дискуссии.

Цели занятия:

- 1) закрепить знания обучающихся в области сетевых функций операционных систем;

2) расширить научные представления обучающихся о принципах построения и реализации сетевой файловой системы и справочной сетевой службы;

3) способствовать развитию мышления и творческой активности обучающихся;

4) сформировать умения и навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, ведения дискуссии и публичного выступления;

5) осуществить контроль процесса изучения и освоения учебного материала.

Учебные вопросы:

1. Серверная операционная система Windows Server, характеристика программного продукта, функциональные возможности трёх последних версий.

2. Модель клиент-сервер сетевой файловой системы.

3. Модель неоднородной файловой системы.

4. Модель загрузки-выгрузки и модель удалённого доступа.

5. Производительность, надёжность и безопасность сетевой файловой системы.

6. Семантика разделения файлов.

7. Репликация файлов.

8. Назначение и архитектура сетевой справочной службы.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к семинарскому занятию:

1) проработать материал лекции 9.1 «Концепция Active Directory»;

2) изучить основные функции и архитектуры серверных операционных систем;

3) уяснить смысл и содержание основных терминов и определений и уметь ответить на контрольные вопросы.

Практическое занятие.

Организация управления доступом в ОС Linux

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка администрирования операционной системы для организации управления доступом в ОС Linux.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекций 7.1. «Архитектура ОС Unix/Linux», 9.1 «Концепция Active Directory».

2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox, с предустановленной на неё операционной системой Ubuntu.

3. При подготовке к практическому занятию необходимо вспомнить смысл и содержание следующих основных терминов и понятий с их краткой фиксацией в конспекте (при необходимости): «Linux», «системное имя (user name)», «идентификатор пользователя (UID)», «идентификатор группы (GID)», «полное имя (full name)», «домашний каталог (home directory)», «информация о пользователях», «права доступа».

Практическое занятие.

Установка контроллера домена. Управление сетевыми службами

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка администрирования операционной системы для выполнения серверных функций.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 9.1. «Концепция Active Directory».

2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox, с предустановленной на неё опера-

ционной системой Windows и серверной операционной системой Windows Server.

3. При подготовке к практическому занятию необходимо ответить на следующие вопросы:

- как соотносятся понятия «роль» и «служба»;
- как быстро получить доступ к оснастке «Диспетчер сервера»
- что такое Active Directory.

Практическое занятие.

Ролевое управление доступом в домене Windows

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка планирования и создания группы в структуре много доменного леса Windows, управления их доступом к сетевым ресурсам.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 9.1 «Концепция Active Directory».
2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox, со следующими предустановленными операционными системами:

Таблица 1

Требуемые средства Windows Server для практического занятия по теме 9

Среда, действие	Требуемые средства
1. Операционная система	Windows Server
2. Роль компьютера в домене	Контроллер
3. Регистрация	Локальная на контроллере домена

Таблица 2

**Требуемые средства Windows
для практического занятия по теме 9**

Среда, действие	Требуемые средства
1. Операционная система	Windows
2. Роль компьютера в домене	Рабочая станция
3. Регистрация	Сетевая, пользователь домена

3. При подготовке к практическому занятию необходимо изучить комбинацию клавиш для работы в VirtualBox, где Hostkey — это правый Ctrl:

Таблица 3

Комбинация клавиш для работы в VirtualBox

Комбинация	Описание
Hostkey+F	Переключение из полноэкранного режима в режим окна и обратно
Hostkey+DELETE	Посылка CTRL+ALT+DELETE виртуальной ОС
Hostkey+P	Пауза или восстановление виртуальной машины
Hostkey+R	Перезапуск виртуальной машины
Hostkey+T	Создание снимка виртуальной машины
Hostkey+S	Оснастка «Настройки» виртуальной машины
Hostkey+A	Выделить все
Hostkey+D	Установка дополнений гостевой ОС
Hostkey+N	Послать сигнал завершения работы
Hostkey+I	Включить/выключить интеграцию мыши
Hostkey+L	Включить/выключить интеграцию дисплея
Hostkey	Освободить курсор виртуальной машины.

Практическое занятие.

Управление динамическими дисками Windows Server

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка создания, модификации и удаления различных типов базовых

томов, а также создания, модификации и удаления динамических томов NTFS.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекции 9.1. «Концепция Active Directory».

2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox, с предустановленной на неё операционной системой Windows и серверной операционной системой Windows Server.

3. Для выполнения работы на виртуальной машине должно быть два дополнительных жестких диска, при этом на одном из них должно быть зарезервировано не менее 20Гб свободного пространства. Если дисков нет, то создайте их.

Практическое занятие. Установка и настройка Ubuntu Server

Время — 4 часа.

Основная цель проведения занятия состоит в получении навыка создания системы с зашифрованными Raid-массивами, имитировать отказ диска, а затем восстановить систему.

Практическое занятие выполняется по индивидуальному заданию для каждого курсанта.

Конкретные задания на практическое выполнение определяет преподаватель в соответствии с подготовленными материалами на практическое занятие.

Методические рекомендации обучающимся для подготовки к практическому занятию:

1. Проработать материал лекций 7.1. «Архитектура ОС Unix/Linux», 9.1 «Концепция Active Directory».

2. Для работы понадобится установленный на хостовой машине гипервизор Oracle VM VirtualBox, с предустановленной на неё операционной системой Ubuntu.

3. При подготовке к практическому занятию необходимо вспомнить смысл и содержание следующих основных терминов и понятий с их краткой фиксацией в конспекте (при необходимости): «Linux», «системное имя (user name)», «идентификатор пользователя (UID)», «идентификатор группы (GID)», «полное имя (full name)», «домашний каталог (home directory)», «информация о пользователях», «права доступа».

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные редакции серверных ОС Windows Server.
2. В какой редакции ОС Windows Server реализована поддержка Linux-систем и каких версий?
3. Что означает выражение «мандатное управление доступом»?
4. Перечислите наиболее известные дистрибутивы Linux и Linux-подобные операционные системы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Правила оформления отчета по практическим занятиям

1. Структура отчета должна соответствовать требованиям, представленным в соответствующем пункте лабораторной работы.
2. Размер основного шрифта отчета: Times New Roman, 14.
3. Отчет должен включать титульную страницу и непосредственно сам ход выполнения, рекомендованные распечатки соответствующих файлов, скриншоты команд.

Образец оформления титульного листа

Федеральное государственное казенное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел
Российской Федерации»

Факультет подготовки сотрудников для оперативных подразделений
Кафедра информационной безопасности

Дисциплина: «Системное администрирование операционных систем»

Отчет по практическому занятию № 8.2

Тема: «Реализация мандатного управления доступом
в ОС Astra Linux»

Выполнил:

курсант 2 курса,

345 учебного взвода

младший сержант полиции Петров Л. А.

Санкт-Петербург
2024

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНУ)

1. Появление операционных систем и их функции.
2. Понятие операционных сред и оболочек.
3. Классификация операционных систем.
4. Однопрограммный и мультипрограммный режимы работы операционных систем.
5. Режим разделения времени.
6. Функции ядра операционной системы, привилегированный режим.
7. Основные принципы построения операционных систем.
8. Микроядерные и макроядерные операционные системы.
9. Многоуровневое построение операционных систем.
10. Клиент-серверная архитектура.
11. Виртуальные машины, понятие и типы гипервизоров.
12. Интерфейсы операционных систем (API).
13. Виды ресурсов и возможности их разделения.
14. Вычислительный процесс и его состояния, дескриптор процесса.
15. Внутреннее планирование процессов. Компоненты внутреннего планировщика.
16. Процессы и потоки. Преимущества использования потоков.
17. Состояния процессов и потоков.
18. Типы и обработка прерываний.
19. Алгоритмы внутреннего планирования процессов и потоков.
20. Состязательные ситуации, критические области и взаимное исключение при взаимодействии процессов.
21. Общие блокирующие переменные.
22. Семафоры Дейкстры. Мьютексы.
23. Взаимные блокировки (тупики) при взаимодействии процессов, условия возникновения.
24. Обнаружение и предупреждение тупиковых ситуаций.
25. Виды компьютерной памяти, использование и задачи управления основной памятью.
26. Адресация основной памяти, виртуальное адресное пространство.

27. Простое непрерывное распределение и распределение с перекрытием.
28. Распределение памяти статическими и динамическими разделами.
29. Сегментная организация памяти.
30. Страничная и сегментно-страничная организация памяти.
31. Кэширование данных.
32. Физическая организация внешней памяти на магнитных дисках.
33. Логическая организация диска, разделы.
34. Схемы размещения файлов: непрерывное размещение, связный список кластеров, связный список индексов.
35. Схемы размещения файлов: индексные узлы.
36. Файлы и каталоги, понятие монтирования.
37. Файловые системы FAT, FAT32 и exFAT.
38. Файловая система NTFS, основные возможности, структура тома, адресация.
39. Управление доступом в файловой системе NTFS, шифрующая файловая система EFS.
40. Виртуальная файловая система VFS.
41. Файловые системы EXT, структура каталогов операционной системы Unix.
42. Обеспечение безопасности средствами файловых систем EXT.
43. Сетевая файловая система NFS.
44. Особенности физической организации флэш-памяти. Файловые системы флэш-накопителей.
45. Основные концепции организации ввода-вывода в операционных системах.
46. Базовая система ввода вывода. Процесс загрузки операционной системы.
47. Режимы управления вводом-выводом.
48. Классификация устройств ввода-вывода.
49. Закрепленные устройства, виртуальные устройства, синхронный и асинхронный ввод-вывод.
50. Общая характеристика операционных систем семейства Unix / Linux. Стандарт POSIX.
51. Управление пакетами в ОС семейства Unix / Linux.

- 52. Конфигурация и управление пользователями ОС семейства Unix / Linux.
- 53. Серверные операционные системы Windows Server, основные серверные службы.
- 54. Концепция Active Directory.
- 55. Российские операционные системы. ОС специального назначения Astra Linux.
- 56. Дискреционная защита данных в ОС СН Astra Linux. Расширенный ACL.
- 57. Мандатная защита данных в ОС СН Astra Linux.
- 58. Контекст пользователя в ОС СН Astra Linux.
- 59. Подсистема идентификации и аутентификации пользователей ОС СН Astra Linux.
- 60. Сетевые службы ОС СН Astra Linux. Служба Astra Linux Directory.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНУ)

1. Создать виртуальную машину для установки на нее конкретной ОС с заданной разрядностью.
2. Установить гостевые дополнения VirtualBox для конкретной виртуальной машины.
3. Создать общую папку для виртуальной машины.
4. Установить конкретную ОС (Windows/Linux) на виртуальную машину с использованием iso-образа дистрибутива ОС.
5. В командной строке (cmd/bash) выполнить поиск файлов, отвечающих определенным критериям, в заданном местоположении.
6. В командной строке (cmd/bash) создать текстовый файл с вводом данных с клавиатуры в заданном местоположении.
7. В командной строке (cmd/bash) вывести содержимое текстового файла на экран.
8. В командной строке (cmd/bash) перенаправить результат выполнения определенной команды в текстовый файл.
9. В командной строке (cmd/bash) вывести отсортированное/отвечающее определенным критериям содержимое текстового файла на экран.
10. В командной строке (cmd/bash) получить информацию о дискреционных разрешениях конкретного объекта/ объектов файловой системы.
11. Создать простой сценарий, исполняемый командной оболочкой ОС (cmd/bash).
12. Просмотреть информацию о запущенных процессах ОС (Windows/Linux), в том числе в виде дерева процессов.
13. Установить дополнительное ПО (пакет) в ОС Linux/ ОС СН Astra Linux.
14. Создать пользователя/группу, используя графические средства ОС (Windows/Linux).
15. Изменить настройки пользователя (членство в группах, пароль), используя графические средства ОС (Windows/Linux).
16. Изменить настройки пользователя (членство в группах, пароль) средствами командной строки ОС Linux.

17. Настроить парольную политику в ОС Windows/ ОС CH Astra Linux.

18. Настроить политику блокировки учетных записей пользователей в ОС Windows/ ОС CH Astra Linux.

19. Настроить дискреционные разрешения доступом для объекта файловой системы, используя графические средства ОС Windows/ ОС CH Astra Linux.

20. Настроить дискреционные разрешения доступом для объекта файловой системы средствами командной строки ОС Linux.

21. Настроить разрешения расширенного ACL для объекта файловой системы, используя графические средства ОС CH Astra Linux.

22. Настроить мандатные уровни и неиерархические категории доступа в ОС CH Astra Linux.

23. Задать контекст безопасности пользователя (установить определенные настройки мандатного допуска) в ОС CH Astra Linux.

24. Настроить аудит отказа аутентификации пользователя в ОС CH Astra Linux.

25. Связать две виртуальные машины под управлением ОС Windows/ ОС CH Astra Linux в сеть.

26. Настроить сетевые разрешения доступа к конкретному объекту файловой системы в рамках рабочей группы Windows.

27. Развернуть на виртуальной машине под управлением серверной ОС Windows домен Active Directory.

28. Включить виртуальную машину под управлением десктопной версии ОС Windows в домен.

29. Настроить разрешения доступа для пользователей домена Windows.

30. Настроить службу ALD в сети под управлением ОС CH Astra Linux.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенные в учебно-методическом пособии методические рекомендации по подготовке к семинарским и практическим занятиям, примерные перечни вопросов и типовых практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену), служат необходимым условием для качественного освоения учебной дисциплины «Системное администрирование операционных систем».

Знание теоретических основ операционных систем и основных подходов к их администрированию, даёт глубокое понимание как современных технологий, так и существующих проблем кибербезопасности. Такие знания являются неотъемлемой частью подготовки специалистов по специальности 10.05.05 — Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере и служат основой для успешного формирования ключевых умений и навыков.

Использование учебно-методического пособия в образовательном процессе позволяет развивать у курсантов самоконтроль и самооценку и позволит на должном уровне подготовиться к сдаче экзамена по учебной дисциплине «Системное администрирование операционных систем».

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нормативные правовые акты

1. *Конституция* Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 дек. 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 г.) // Российская газета. — 1993. — 25 дек.
2. *Федеральный закон* от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ «О полиции» // Российская газета. — 2011. — 8 февр.
3. *Федеральный закон* от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2006. — 31 июля. — № 31 (Ч. I). — Ст. 3448.
4. *Федеральный закон* от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2011. — 3 янв. — № 1. — Ст. 2.
5. *Федеральный закон* от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи» // Российская газета. — 2003. — 10 июля.
6. *Федеральный закон* от 26 июля 2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2017. — 2006. — 31 июля. — № 31 (Ч. I). — Ст. 4736.
7. *Федеральный закон* от 26 июля 2017 г. № 193-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации"» // Российская газета. — 2017. — 31 июля.
8. *Закон* Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне» // Российская газета. — 1993. — 21 сент.
9. *Доктрина* информационной безопасности Российской Федерации : утверждена Указом Президента Российской Федерации 5 декабря 2016 г. № 646. Доступ из справочно-правовой системы «Гарант».
10. *Приказ* ФСТЭК России от 25 декабря 2017 г. № 239 «Об утверждении требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» (в ред. приказов ФСТЭК России от 9 августа 2018 г. № 138, от 26 марта 2019 г. № 60, от 20 февраля 2020 г. №

35). — URL: <https://fstec.ru/en/53-normotvorcheskaya/akty/prikazy/1592-prikaz-fstek-rossii-ot-25-dekabrya-2017-g-n-239>.

Основная литература

1. *Васильева, И. Н.* Операционные системы : учебное пособие / И. Н. Васильева, Г. М. Чернокнижный. — Санкт-Петербург : СПбУ МВД России, 2018. — 245 с.

2. *Кенин, А. М.* Самоучитель системного администратора / А. М. Кенин, Д. Н. Колисниченко. — 6-е изд. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. — 606 с.

3. *Bash* и кибербезопасность. Атака, защита и анализ из командной строки Linux : монография / П. Тронкон, К. Олбинг ; пер. с англ. А. Герасименко— Санкт-Петербург; Москва; Минск : Питер, 2022. — 288 с.

Дополнительная литература

1. *Синицын, С. В.* Операционные системы : учебник / С. В. Синицын, А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин. — 2-е изд. — Москва : Академия, 2012. — 297 с.

Источники из электронных библиотечных систем

1. *Основы* администрирования информационных систем : учебное пособие / Д. О. Бобынцев, А. Л. Марухленко, Л. О. Марухленко [и др.]. — Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2021. — 202 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598955>.

2. *Власенко, А. Ю.* Операционные системы : учебное пособие / А. Ю. Власенко, С. Н. Карабцев, Т. С. Рейн. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. — 161 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574269>.

3. *Куль, Т. П.* Операционные системы : учебное пособие / Т. П. Куль. — Минск : РИПО, 2019. — 312 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599951>.

4. *Беспалов, Д. А.* Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения : учебное пособие / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ;

Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. — Часть 1. — 140 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577698>.

5. *Беспалов, Д. А.* Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения : учебное пособие / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. — Часть 2. — 169 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577699>.

6. *Беспалов, Д. А.* Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения : учебное пособие : в 3 частях / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. — Часть 3. — 214 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683905>.

7. *Кобылянский, В. Г.* Операционные системы, среды и оболочки : учебное пособие / В. Г. Кобылянский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 80 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576354>.

Учебное издание

Локнов Алексей Игоревич,
кандидат технических наук, доцент

СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

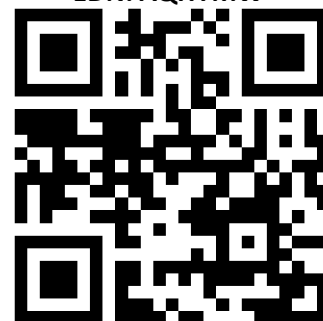
Учебно-методическое пособие

Редактор *Великих А. Н.*
Компьютерная верстка *Душкова А. Ю.*
Дизайн обложки *Шеряй А. Н.*

ISBN 978-5-91837-823-6



EDN: AQHYMW



Подписано в печать 03.05.2024. Формат 60x84 ¹/₈
Печать цифровая. Объем 2,5 п. л. Тираж 100 экз. Заказ № 18/24

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете МВД России
198206, Санкт-Петербург, ул. Летчика Пилютова, д. 1