



**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова
Департамент компьютерной инженерии

**Рабочая программа дисциплины
Администрирование сетей**

для образовательной программы «Информатика и вычислительная техника»
направления подготовки **09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Уровень: бакалавр

Разработчик программы:
Фомин С.С., доцент, sfomin@hse.ru

Одобрена на заседании департамента компьютерной инженерии
«30» августа 2018г.
Руководитель департамента Старых В.А. _____

Утверждена Академическим советом образовательной программы
«Информатика и вычислительная техника»
«30» августа 2018г., протокол №4
Академический руководитель образовательной программы
Гудков Ю.И. _____

Москва, 2018

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения подразделения-разработчика программы.



1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины "Администрирование сетей" устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» подготовки бакалавров, изучающих дисциплину «Администрирование сетей».

Программа разработана в соответствии с:

- образовательным стандартом университета для направления подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника";
- рабочим учебным планом университета по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» подготовки бакалавра, утвержденным в 2018 г.

2. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Администрирование сетей»:

1. Обеспечить студентов базовыми знаниями принципов построения современных корпоративных систем.
2. Заложить основы для последующих курсов, посвященных управлению корпоративными системами.
3. Познакомить студентов с современными реализациями управляющих структур корпоративных систем.
4. Обучить студентов применению средств администрирования корпоративных систем.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

1. Этапы развертывания корпоративных систем.
2. Роль свободно распространяемого ПО в КИС.
3. Применение систем виртуализации в КИС.
4. Основы администрирования ОС UNIX.
5. Основы сетевого программирования.

Уметь:

1. Устанавливать и настраивать выделенный UNIX-сервер локальной сети.
2. Устанавливать системы виртуализации и настраивать их.
3. Разрабатывать сетевые приложения, построенные по модели клиент-сервер.

Иметь навыки (приобрести опыт):

1. Работы с компонентами современных корпоративных систем.
2. Работы с системами виртуализации, применяемыми в КИС.
3. Администрирования выделенного UNIX-сервера локальной сети.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:



| Компетенция | Код по ОС ВШЭ | Уровень формирования компетенции | Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
|--|---------------|----------------------------------|---|---|
| Способен получать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной. | УК-1 | РБ, СД | Знает основы проектирования и технические решения в области построения локальных сетей. | Лекции. |
| Способен провести макетирование новых объектов профессиональной деятельности на основе результатов проведенных исследований. | ПК-6 | РБ, СД | Приобретает навыки макетирования и настройки программного обеспечения локальных сетей. | Практические занятия |
| Способен провести сравнительный анализ существующих аналогов локальных сетей для технико-экономического обоснования новых разработок. | ПК-7 | РБ, СД | Умеет выбрать компоненты для новых разработок и обосновать структурные решения построения локальных сетей | Лекции, практические занятия, самостоятельная работа. |
| Способен обосновать принимаемое проектное решение, применить критерии оценки эффективности проектного решения при проектировании отдельных программно-аппаратных компонентов автоматизированных систем сбора, обработки, передачи, хранения информации и управления, компьютерных сетей и информационных систем в соответствии с техническим заданием. | ПК-8 | РБ, СД | Умеет интегрировать различные службы в состав выделенного Unix-сервера для создания необходимого функционала локальной сети. | Практические занятия, самостоятельная работа. |
| Способен к созданию служб сетевых протоколов. | ПК-16 | РБ, СД | Приобретает навыки программной реализации распределенных информационных систем. | Практические занятия, самостоятельная работа. |



4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин и входит в блок дисциплин по выбору, обеспечивающих профессиональную подготовку.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- ЭВМ и периферийные устройства.
- Программирование.
- Операционные системы.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями

- Основы информатики.
- Основы алгоритмизации.
- Основы программирования.
- Архитектура ЭВМ.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Сети и телекоммуникации.
- Управление ИТ-инфраструктурой предприятия.

5. Тематический план учебной дисциплины

| 1-й модуль | | | | | | | |
|------------|--|-------------|-----------------|-----------|----------------------|--------------------------------|------------------------|
| № | Название раздела | Всего часов | Аудиторные часы | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинары | Практические занятия | Другие виды работ ¹ | |
| 1 | Введение. | 10 | 2 | 0 | 0 | | 8 |
| 2 | Системы виртуализации. | 44 | 4 | 4 | 4 | | 32 |
| 3 | Моделирование компонентов корпоративной системы. | 68 | 8 | 8 | 12 | | 40 |
| | Итого по 1-му модулю. | 122 | 14 | 12 | 16 | | 80 |
| 2-й модуль | | | | | | | |
| 4 | Установка дополнительного ПО. | 24 | 4 | 0 | 2 | | 18 |
| 5 | Основы администрирования ОС UNIX. | 26 | 4 | 0 | 2 | | 20 |
| 6 | Настройка выделенного UNIX-сервера. | 32 | 4 | 0 | 4 | | 24 |
| 7 | Сетевое программирование. | 24 | 4 | 0 | 4 | | 16 |
| | Итого по 2-му модулю | 106 | 16 | 0 | 12 | | 78 |
| | Итого по дисциплине | 228 | 30 | 12 | 28 | | 158 |



6. Формы контроля знаний студентов

| Тип контроля | Форма контроля | 1 год | | Кафедра/под-разделение | Параметры |
|--------------|---------------------------------|----------|----------|------------------------|---|
| | | 1 модуль | 2 модуль | | |
| Текущий | Выполнение практических заданий | * | * | ДКИ | Создание модели сложного компонента корпоративной системы в виртуальной среде. Демонстрация модели в дисплейном классе. |
| Итоговый | Экзамен | | * | | Устный экзамен 90 мин. |

7. Критерии оценки знаний, навыков

Текущий контроль предусмотрен в 1 и 2 модулях. Оценка выставляется за выполнение практических заданий, включающих создание модели сложного компонента корпоративной системы в виртуальной среде.

Итоговый экзамен предполагает ответы на вопросы по тематике практикума.

Оценки выставляются по 10-ти балльной шкале.

8. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Корпоративные информационные системы. Этапы создания ИТ-инфраструктуры компании. Типовая структура КИС. Создание сетевой структуры. Установка серверного оборудования. Внедрение систем виртуализации. Развертывание файловых серверов, серверов печати, внедрение систем управления базами данных, почтовых серверов. Серверы управления и защиты интернет трафика. Локальная сеть КИС с выделенным сервером. Внедрение основных системных служб: DHCP, DNS, Samba, NAT, межсетевой экран (PF).

Свободно распространяемое ПО в корпоративных сетях. Операционные системы семейств FreeBSD и Linux. Идеология. Структура. Основные особенности и характеристики.

Литература по теме: Олифер В.Г., Немет Э., Фомин С.С.

Тема 2. Системы виртуализации

Системы виртуализации. Системы управления виртуальными машинами (VMWare, VirtualBox, XEN). Сравнительный анализ систем виртуализации. Системы виртуализации в корпоративных системах. Установка системы виртуализации VirtualBox.

Литература по теме: Гультяев А., Михеев М.

Тема 3. Моделирование компонентов корпоративных систем

Моделирование компонентов корпоративных систем. Создание прототипов корпоративных сетей в виртуальной среде: прототип локальной сети с выделенным сервером («Сетевая ячейка»), прототип локальной сети с демилитаризованной зоной («Защищённая сетевая ячейка»).

Установка ОС FreeBSD в виртуальной среде. Настройка ОС FreeBSD.

Литература по теме: Фомин С.С., Колисниченко Д.Н.

Тема 4. Установка дополнительного ПО

Концепции пакетов и портов. Пакеты в семействах FreeBSD и Linux. Структура пакетов. Установка дополнительного ПО с помощью пакетов. Структура портов. Установка и обновление портов. Установка дополнительного ПО с помощью портов.

Литература по теме: Колисниченко Д.Н., Эбен М.

Тема 5. Основы администрирования ОС UNIX

Основные задачи администратора. Добавление и удаление пользователей. Подключение и удаление аппаратных средств. Резервное копирование. Установка новых программ. Мониторинг системы. Поиск неисправностей. Ведение локальной документации. Слежение за безопасностью системы. Оказание помощи пользователям.

Администрирование пользователей. Пользователь. Привилегированный пользователь. Атрибуты пользователей. Учетная карточка пользователя. Псевдо-пользователи. Базы данных учетных карточек. Подключение новых пользователей. Удаление пользователей. Временное отстранение пользователя от работы. Изменение параметров учетной карточки. Администрирование групп пользователей. Основные команды для администрирования пользователей (adduser, passwd, chpass, pw, vipw). Основные информационные команды – who, w, id, finger, groups, users, last.

Управление процессами. Процессы и их состояния. Текущий контроль процессов (команды ps и top). Основные фоновые обслуживающие процессы (демоны). Периодические процессы. Демон cron. Формат таблицы crontab. Применение демона cron. Периодическое обслуживание системы (утилита periodic). Запуск процессов в собственном поддереве (с измененным корневым каталогом).

Администрирование файловой системы. Проверка и восстановление файловых систем (команда fsck). Автоматическое монтирование файловых систем (таблица fstab). Мониторинг файловых систем (с помощью cron и других средств). Установка дисковых квот. Резервное копирование и утилиты резервного копирования – dd, dump, volcopy. Резервное копирование с использованием ssh (на другой ПК).

Система сбора информации о событиях в UNIX. Система Syslog и журнальные файлы. Средства сбора и обработки информации о функционировании компонентов операционной системы. Утилиты newsyslog и logger. Альтернативные варианты сбора статистики в FreeBSD.

Начальная загрузка. Этапы загрузки. Базовая инициализация ядра и создание «спонтанных» процессов. Командные файлы запуска Unix. Работа в многопользовательском режиме. Запуск процессов обслуживания терминалов.

Особенности загрузки BSD и АТТ систем.

Командные файлы запуска BSD систем (командный файл загрузки /etc/rc, глобальный конфигурационный файл /etc/sysconfig; запуск сети - /etc/netstart; запуск локальных прикладных систем - /rc.local). Форматы командных и конфигурационных файлов.

Контроль за текущими процессами в Unix (команда ps).

Процессы-демоны (init, initd, portmap, pagedaemon, swapper, nfsd, ftpd, telnetd).

Остановка ОС Unix: команды shutdown, reboot.

Литература по теме: Немет Э., Эбен М.

Тема 6. Настройка выделенного UNIX-сервера

Служба динамической конфигурации узлов. Назначение и функции системы динамической настройки узлов (DHCP). Установка и настройка DHCP. Конфигурационный файл. Примеры конфигурационных файлов.

Создание единого файлового пространства в гетерогенной локальной сети. Назначение и функции системы Samba. Установка и настройка системы Samba. Формирование различных вариантов файлового хранилища в гетерогенной сети. Конфигурационные файлы. Примеры конфигурационных файлов.



Преобразование сетевых адресов. Создание межсетевых экранов. Назначение и функции системы трансляции сетевых адресов (NAT). Активизация NAT. Конфигурационные файлы. Назначение и функции межсетевого экрана.

Литература по теме: Фомин С.С.

Тема 7. Сетевое программирование

Socket-интерфейс. Функции локального управления. Функции установления связи. Функции обмена данными. Функции закрытия связи. Интерфейс транспортного уровня.

Интерфейс транспортного уровня. Структуры данных TLI. Функции локального управления. Функции установления связи. Функции обмена данными. Функции закрытия соединения.

Вызов удаленных процедур. Регистрации процедуры-сервера. Диспетчеризация запросов к процедурам-серверам. Запрос к процедуре-серверу. XDR-функции.

Литература по теме: Федорук В.Г.

9. Образовательные технологии

9.1. Методические рекомендации преподавателю

Теоретический материал студенты изучают на лекциях и самостоятельно.

Оценка текущего **контроля**- оценка за выполнение практических заданий.

Итоговая оценка складывается из оценки за выполнение практических заданий и оценки за ответы на экзаменационные вопросы.

9.2. Методические указания студентам

На лабораторных работах задания выполняются в среде современных операционных систем: FreeBSD и Linux Ubuntu. Для моделирования компонентов КИС используются системы управления виртуальными машинами.

10. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

10.1. Оценочные средства для оценки качества освоения дисциплины в ходе текущего контроля

Примерный перечень вопросов для самопроверки и промежуточной и итоговой аттестации.

Тема 1. Введение

Корпоративные информационные системы.

Этапы создания ИТ-инфраструктуры компании.

Типовая структура КИС.

Создание сетевой структуры.

Установка серверного оборудования.

Внедрение систем виртуализации.

Развертывание файловых серверов, серверов печати, внедрение систем управления базами данных, почтовых серверов.

Серверы управления и защиты интернет трафика.

Локальная сеть КИС с выделенным сервером.



Внедрение основных системных служб: DHCP, DNS, Samba, NAT, межсетевой экран (PF).
Свободно распространяемое ПО в корпоративных сетях.

Операционные системы семейств FreeBSD и Linux. Идеология. Структура. Основные особенности и характеристики.

Тема 2. Системы виртуализации

Системы виртуализации.

Системы управления виртуальными машинами (VMWare, VirtualBox, XEN).

Сравнительный анализ систем виртуализации.

Системы виртуализации в корпоративных системах.

Установка системы виртуализации VirtualBox.

Тема 3. Моделирование компонентов корпоративных систем

Моделирование компонентов корпоративных систем.

Создание прототипов корпоративных сетей в виртуальной среде.

Тема 4. Установка дополнительного ПО

Концепции пакетов и портов.

Пакеты в семействах FreeBSD и Linux.

Структура пакетов.

Установка дополнительного ПО с помощью пакетов.

Структура портов.

Установка и обновление портов.

Установка дополнительного ПО с помощью портов.

Тема 5. Основы администрирования ОС UNIX

Основные задачи администратора.

Администрирование пользователей.

Управление процессами.

Администрирование файловой системы.

Система сбора информации о событиях в UNIX.

Начальная загрузка. Особенности загрузки BSD и AIX систем.

Тема 6. Настройка выделенного UNIX-сервера

Служба динамической конфигурации узлов.

Создание единого файлового пространства в гетерогенной локальной сети.

Преобразование сетевых адресов. Создание межсетевых экранов.

Тема 7. Сетевое программирование

Socket-интерфейс.

Интерфейс транспортного уровня.

Вызов удаленных процедур.

10.2 Практические задания

1-й модуль

- Установка и апробация системы управления виртуальными машинами.
- Установка и настройка выделенного UNIX-сервера локальной сети.
- Начальная загрузка ОС FreeBSD.

2-й модуль

- Установка и настройка службы DHCP.



- Установка и настройка пакета Samba.
- Настройка службы преобразования сетевых адресов (NAT).
- Установка Web-сервера Apache.
- Настройка механизма проброса портов.

Дополнительные задания.

- Разработка сетевого приложения по модели клиент-сервер на основе Socket-интерфейса.
- Разработка сетевого приложения по модели клиент-сервер на основе интерфейса транспортного уровня.
- Межсетевые экраны.
- Прокси-серверы (Обзор, выбор, установка, настройка) в «Сетевой ячейке».
- DNS Обзор, простой вариант DNS для «Сетевой ячейки».
- Средства аудита сети.
- Система виртуализации для FreeBSD (BHyVE).
- VPN (схема эксперимента, установка, настройка).
- Мониторинг безопасности локальной сети (сканеры портов, приложений, системы обнаружения вторжения).

11. Порядок формирования оценок по дисциплине

По всем видам работ выставляется 10-балльная оценка. Способ округления накопленной оценки – округление к ближайшему целому.

Оценки контроля:

Результирующая оценка при итоговом контроле в форме экзамена во 2-м модуле выставляется по следующей формуле:

$$\text{Оитог.} = K1 * \text{Отеор.} + K2 * \text{Онакопл.}$$

$$K1 = 0.5$$

$$K2 = 0.5$$

Отеор. Оценка за ответы на вопросы теоретического материала курса.

Онакопл. Оценка за выполнение практических заданий в 1-м и 2-м модулях.

Накопленная оценка выставляется по следующей формуле:

$$\text{Онакопл.} = (\text{Онакопл.1} + \text{Онакопл.2})/2$$

Онакопл.1 – накопленная оценка в 1-м модуле.

Онакопл.2 – накопленная оценка во 2-м модуле.

Накопленная оценка объявляется на последнем в модуле практическом занятии.

При передаче экзамена:

$$\text{Опересд.} = \text{Опересд_экз.} * 0.8$$



Опересд_экза. = $K1 \cdot \text{Отеор.} + K2 \cdot \text{Онакопл.}$

$K1 = 0.5$

$K2 = 0.5$

При выставлении промежуточной и итоговой оценок по 5-балльной шкале используется следующее правило:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Если Оитог. ≥ 8 , | то Оитог_5 = 5 ("отлично"); |
| Если $6 \leq \text{Оитог.} < 8$, | то Оитог_5 = 4 ("хорошо"); |
| Если $4 \leq \text{Оитог.} < 6$, | то Оитог_5 = 3 ("удовлетворительно"); |
| Если Оитог. < 4 , | то Оитог_5 = 2 ("неудовлетворительно"). |

Критерии выставления оценки за выполнение практической работы

«ОТЛИЧНО»:

- 1) Практическая работа завершена и полностью соответствует заданию.
- 2) Задание выполнено самостоятельно.
- 3) Студент может обосновать принятое решение.
- 4) Студент продемонстрировал работу изучаемого объекта.
- 5) Студент ответил на дополнительные вопросы по тематике практической работы.

«ХОРОШО»:

- 1) Практическая работа завершена. Отклонения от задания имеют второстепенное значение.
- 2) Задание выполнено самостоятельно.
- 3) Студент может объяснить принятое решение.
- 4) Студент продемонстрировал работу изучаемого объекта.
- 5) Студент не ответил на некоторые дополнительные вопросы по тематике практической работы.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»:

- 1) Практическая работа завершена. Имеются серьезные отклонения от задания.
- 2) Задание выполнено не самостоятельно.
- 3) Студент продемонстрировал работу изучаемого объекта.
- 4) Студент не ответил на дополнительные вопросы по тематике практической работы.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»:

Практическая работа не завершена.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Базовый учебник

Базовый учебник отсутствует.

12.2. Основная литература

- 1) Олифер В.Г., Олифер Н.А. Новые технологии и оборудование IP-сетей // СПб.: БХВ-Санкт-Петербург. 2000. 512 с.



- 2) Танненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е издание. – СПб.: Питер, 2002, 1040с.
- 3) Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник. – СПб.: Питер, 2002.

12.3. Дополнительная литература

- 1) Попов И.Г., Мамонов С.Г. Информационные системы. М.: Инфра, 2007.
- 2) Информационные системы. Учебник /Петров В.Н. – СПб.: Питер, 2008.
- 3) Информационное обеспечение систем управления. Учебное пособие/Голенищев Э.П., Клименко И.В. - Ростов н/Д: Феникс, 2009.
- 4) Гульятеев А. Виртуальные машины. Несколько компьютеров в одном. – СПб.: Питер, 2006.
- 5) Михеев М. Администрирование VMwarevSphere 4.1. М.: ДМК Пресс,
- 6) Михеев М. Администрирование VMwarevSphere 4. М.: ДМК Пресс,
- 7) Колисниченко Д.Н. FreeBSD 8. Руководство администратора. –М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2010. – 416 с.
- 8) Фомин С.С. Установка и настройка выделенного Unix-сервера. Методические указания. М.: ДКИ НИУ ВШЭ, 2016г.
- 9) Немет Э., Снайдер Г., Хейн Т., Уэйли Б. Unix и Linux: руководство системного администратора, 4-е изд. : Пер. с англ. — М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2012. — 1312 с.
- 10) Федорук В.Г., Сетевое программирование в ОС UNIX. МГТУ им. Н.Э.Баумана, Кафедра САПР, 2010 (<http://www.ict.edu.ru/ft/004860/net-unix.pdf>)

12.4. Справочники, словари, энциклопедии

- 1) www.wikipedia.ru
- 2) Эбен М., Таймен Б. FreeBSD. Энциклопедия пользователя: Пер. с англ. – К.: ООО «ТИД «ДС», 2002. – 736 с.

12.5. Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, используются следующие программные средства:

- Свободно распространяемые операционные системы FreeBSD и Linux Ubuntu.
- Свободно распространяемые системы управления виртуальными машинами.

12.6. Дистанционная поддержка дисциплины

При выполнении ряда практических работ студентам может быть предоставлен удалённый доступ к кафедральному серверу с установленной операционной системой FreeBSD. Выполненные на персональном компьютере практические работы студент может продемонстрировать преподавателю во время плановых аудиторных занятий.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисплейный класс для проведения практических работ по дисциплине в очном режиме.