



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИК _____

М.А. Сонькин

" _____ " _____ 2010 г.

Операционные системы

Рабочая программа для направления 552800
«Информатика и вычислительная техника»

Институт кибернетики
Обеспечивающая кафедра вычислительной техники

Курс 3

Семестр 6

Учебный план набора 2010 года с изменениями _____ года

Распределение учебного времени

Лекции	26	часов (ауд.)
Лабораторные занятия	34	часов (ауд.)
Практические (семинарские) занятия		часов (ауд.)
Курсовая работа в семестре		часов (ауд.)

Всего аудиторных занятий 60 часов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа 59 часов

Общая трудоемкость 119 часов

Экзамен в 6 семестре

Зачет в семестре

Дифзачет в семестре



ПРЕДИСЛОВИЕ

1 Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВПО по направлению 552800 «Информатика и вычислительная техника», РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры вычислительной техники «_____» _____ 2010 г., протокол №_____ .

2 Разработчик
доцент кафедры ВТ _____ А. В. Замятин

3 Зав. обеспечивающей кафедрой ВТ _____ Н. Г. Марков

4 Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом, выпускающими кафедрами специальности; СООТВЕТСТВУЕТ действующему плану.

Зав. выпускающей кафедрой ВТ _____ Н. Г. Марков

Зав. выпускающей кафедрой АиКС _____ Г. П. Цапко

Зав. выпускающей кафедрой ИПС _____ М. А. Сонькин

Зав. выпускающей кафедрой ОСУ _____ В. А. Силич

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Операционные системы» посвящена изучению особенностей функционирования, назначения и архитектуры современных операционных систем (ОС).

Теоретическая часть изучаемой дисциплины включает следующие разделы: «Классификация и структура ОС», «Современные концепции и технологии проектирования ОС», «Семейство ОС Unix», «Семейство ОС Microsoft Windows».

Лабораторный практикум посвящен практическому ознакомлению с архитектурой и основам работы в Unix-подобных ОС на примере ОС Linux. Лабораторные занятия проводятся на персональных компьютерах в среде ОС Windows с использованием удаленного доступа к учебному серверу, работающему под управлением ОС Linux.

Рабочая программа учебной дисциплины «Операционные системы» предназначена для подготовки бакалавров по направлению 552800 «Информатика и вычислительная техника». Рабочая программа разработана доцентом кафедры вычислительной техники А.В. Замятиным.

ABSTRACT

The curriculum “Operating Systems” is devoted to studying the functioning, purpose and architecture peculiarities of modern operating systems.

The theoretical material of the course includes the following parts: “The classification and structure of operating systems”, “Modern principles and technologies in operating systems design”, “Unix operating systems”, “Microsoft Windows operating systems”.

Laboratory studies are aimed to be a practical introduction to the basics of Unix-like operating systems. The studies are performed with personal computers in Windows environment using remote access to an educational server running under Linux.

The syllabus on the “Operating Systems” course is intended for the engineers training on the profile 552800 “Informatics and Computing Technology”. The syllabus was prepared by Alexander V. Zamyatin, Associate Professor of Computer Engineering Department.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели преподавания дисциплины

Дисциплина «Операционные системы» относится к числу специальных дисциплин направления 552800 «Информатика и вычислительная техника».

Целью данной дисциплины является:

- ознакомление студентов с назначением, свойствами, архитектурой и основами функционирования современных операционных систем (ОС);
- выработка навыков работы с ОС семейства Microsoft Windows и Unix.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- назначение, функции и структуру ОС;
- характеристики современных ОС общего назначения, достоинства и недостатки отдельных ОС семейств Microsoft Windows и Unix;
- методы конфигурирования и администрирования новых ОС.

Пользуясь полученными знаниями, студент должен уметь:

- работать в ОС Windows NT/2000/XP и Unix/Linux;
- анализировать и обоснованно выбирать ОС в зависимости от поставленной задачи и имеющихся ресурсов;
- устанавливать, конфигурировать и администрировать в простейших случаях новые ОС.

Для изучения данной дисциплины требуется усвоение студентами следующих дисциплин: «Системное программное обеспечение», «Программирование на языке С++», «Сети ЭВМ», «Организация ЭВМ и систем».

1.2 Задачи изложения и изучения дисциплины

Предусматриваются следующие конкретные средства, способы и организационные мероприятия, обеспечивающие достижение целей:

- проведение лекций;
- проведение лабораторных занятий;
- проведение консультаций;
- разработка методических указаний к лабораторным работам;
- разработка учебных пособий;
- текущий и итоговый контроль.

2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ (26 ЧАСОВ)

2.1 Введение (2 часа)

2.1.1 Вводная информация.

Предмет курса; содержание теоретического материала курса; содержание цикла лабораторных работ.

2.1.2 Основные положения.

Понятия и определения ОС; предназначение и основные функции ОС; ОС как виртуальная машина; ОС как система управления ресурсами.

2.1.3 Эволюция ОС.

Последовательная обработка данных; простые пакетные системы; многозадачные пакетные системы; системы, работающие в режиме разделения времени; особенности современного этапа развития ОС.

2.2 Архитектурные особенности ОС. Классификация (2 часа)

2.2.1 Архитектурные особенности ОС.

Монолитное ядро, микроядерная архитектура, многоуровневые системы, виртуальные машины, смешанные системы.

2.2.2 Классификация ОС.

Классификация по режиму обработки задач, по вариантам реализации многозадачности, по критериям эффективности, по способу взаимодействия с компьютером, по организации работы с вычислительной системой, по наличию средств поддержки многопроцессорной обработки, по организации работы с вычислительной сетью, специализированные ОС и системы общего назначения. Мультипрограммный и мультизадачный режимы.

2.2.3 Современное состояние.

Обзор архитектуры ОС Microsoft Windows 2000, история возникновения и эволюция ОС семейства Microsoft Windows, архитектура ОС Microsoft Windows 2000, модель клиент-сервер, потоки и симметричная многопроцессорность, графический интерфейс пользователя.

Обзор архитектуры ОС семейства Unix, история возникновения и эволюция, архитектура системы и ядра, общие особенности систем семейства Unix; обзор особенностей современных систем Unix (SVR4, Solaris, 4.4BSD, Linux, MacOS X).

2.3 Управление процессами и потоками (6 часов)

2.3.1 Мультипрограммирование.

Критерии эффективности мультипрограммных систем; системы пакетной обработки; системы разделения времени; системы реального времени; симметричная и ассиметричная мультипроцессорная обработка.

Мультипрограммирование на основе прерываний: назначение, типы и механизм прерываний, программные прерывания, диспетчеризация и приоритезация прерываний в ОС, системные вызовы.

2.3.2 Планирование процессов и потоков.

Понятия процесса и потока, создание процессов и потоков, управляющие структуры (идентификатор, дескриптор, контекст), переключение контекстов, планирование и диспетчеризация потоков, состояния потоков, критерии и виды планирования, вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования, квантование, приоритетное обслуживание, смешанные алгоритмы планирования, планирование в системах реального времени.

2.4 Взаимодействие и синхронизация процессов и потоков (2 часа)

2.4.1 Синхронизация процессов и потоков.

Независимые и взаимодействующие вычислительные процессы, цели и средства синхронизации, необходимость синхронизации и механизмы синхронизации, тупики и борьба с ними, гонки, критические секции, блокирующие переменные и семафоры, взаимные блокировки, сигналы.

2.4.2 Механизмы межпроцессного взаимодействия.

Каналы связи (конвейеры), именованные каналы, очереди сообщений, разделяемая память.

2.5 Управление памятью (4 часа)

2.5.1 Основные положения.

Задачи управления памятью, типы адресации, схемы распределения памяти.

2.5.2 Распределение памяти.

Фиксированное распределение, динамическое распределение, простая страничная организация, простая сегментация, страничная организация виртуальной памяти, сегментация виртуальной памяти, методы загрузки программ и связывание адресов.

2.5.3 Примеры использования виртуальной памяти.

Аппаратная поддержка и программное обеспечение ОС для виртуальной памяти, подкачка страниц (свопинг), управление памятью в Linux и Microsoft Windows 2000.

2.5.4 Кэширование данных.

Иерархия запоминающих устройств, кэш-память, проблема согласования данных, способы отображения основной памяти на кэш, схемы выполнения запросов в системах с кэш-памятью.

2.6 Файловые системы (6 часов)

2.6.1 Файловые системы.

Цели и задачи файловой системы, типы файлов, атрибуты файла, доступ к файлам, операции над файлами, иерархическая структура каталогов, операции над директориями, физическая организация жесткого диска, особенности загрузки ОС, монтирование.

2.6.2 Принципы построения файловой системы.

Интерфейс файловой системы, функциональная схема организации файловой системы, типовая структура файловой системы на диске, способы выделения дискового пространства, управление дисковым пространством, размер логического блока.

2.6.3 Примеры файловых систем.

FAT, VFAT, FAT32, NTFS. Дисковые массивы RAID: уровни RAID, RAID0, RAID1, RAID2–RAID3, RAID4–RAID6. Сетевые файловые системы: принципы построения; модель сетевой файловой системы, интерфейс сетевой файловой системы, протоколы SMB/CIFS, NCP, NFS.

2.7 Организация ввода-вывода (2 часа)

2.7.1 Основные концепции.

Режимы управления вводом-выводом; разделение устройств; системные таблицы ввода-вывода; синхронный и асинхронный ввод-вывод.

2.7.2 Организация внешней памяти.

Использование магнитных дисков, основные понятия; логическая структура диска, системный загрузчик.

2.7.3 Кэширование операций ввода-вывода.

Дисковый кэш, буферизация, упреждающее чтение, отложенная запись.

2.8 Сети, сетевые средства и обеспечение безопасности ОС (2 часа)

2.8.1 Протоколы.

Стеки протоколов: многоуровневая сетевая модель; стек протоколов TCP/IP; инкапсуляция протоколов; виртуальные частные сети (VPN); протоколы IP и ICMP; протоколы TCP и UDP; реализации стека протоколов TCP/IP в ОС Windows и ОС семейства Unix.

2.8.2 Сетевые службы.

Архитектура клиент/сервер, службы telnet и ssh, электронная почта (SMTP, POP3), передача файлов, сетевые файловые системы, службы печати, службы каталогов, WWW.

2.8.3 Распределенные системы.

Распределенная передача сообщений, вызов удаленных процедур (RPC), кластеры: Windows 2000 Cluster Server, кластеры Beowulf.

2.8.4 Обеспечение безопасности.

Основные понятия: конфиденциальность, целостность и доступность данных, типы угроз, политика безопасности. Атаки на систему безопасности: отказ в обслуживании, повышение уровня полномочий, несанкционированный доступ, вирусы, троянские программы. Базовые технологии безопасности: ограничение сетевого доступа, шифрование, аутентификация, авторизация, аудит, ресурсные квоты. Модели безопасности: обеспечение безопасности в Windows NT/2000/XP и Unix-системах.

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ (34/59 ЧАС.)

Лабораторные работы проводятся на IBM-совместимых компьютерах с использованием удаленного доступа к учебному серверу, работающему под управлением ОС Linux.

3.1 Знакомство с Unix и основами интерактивной работы – 4/5 час.

Вход в систему, смена пароля. Файловая система Unix. Типы файлов, утилита file. Получение справочной информации, команды help, man, info. Базовые пользовательские команды: ls, mv, rm, cat, pwd, cd, mkdir, rmdir. Составные команды, перенаправление потоков ввода-вывода.

Приемы эффективной работы в оболочке bash. История введенных команд, просмотр и навигация. Дополнение фраз в командной строке. Различные полезные комбинации клавиш в оболочке bash. Основы работы в текстовом редакторе joe, vim.

Идентификация пользователей и групп. Форматы файлов /etc/passwd, /etc/group. Определение идентификаторов пользователей и принадлежности к группам; команды logname, whoami, id, groups. Владельцы файлов, права доступа к файлам. Просмотр и изменение прав доступа к файлам, команды "ls -l", chmod, chown, chgrp. Права доступа по умолчанию, команда umask.

3.2 Получение практических навыков использования утилиты GNU Make для сборки проекта – 8/12 час.

Знакомство с техникой компиляции программ на языке программирования C (C++) в среде ОС семейства Unix, а также получение практических навыков использования утилиты GNU Make для сборки проекта. Подготовка исходных текстов программ на языке C. Компилятор и редактор связей, сборка программы на языке C. Запуск программы на выполнение. Утилита make, назначение и способы применения. Make-файлы, назначение и основы синтаксиса. Создание make-файл с высоким уровнем автоматизированной обработки исходных файлов программы с различными начальными условиями.

3.3 Разработка простейших программ с использованием основ многопоточного программирования, синхронизация потоков с использованием различных средств – 10/20 час.

Разработка многопоточных программ с использованием двух и более потоков и различных средств синхронизации. Реализация синхронизации потоков с использованием различных вариантов реализации критических секций – файл, общая переменная, общий буфер памяти и различных механизмов синхронизации – мьютексов (функции pthread_mutex_init(), pthread_mutex_destroy(), pthread_mutex_lock(), pthread_mutex_unlock(), pthread_mutexattr_init(), pthread_mutexattr_destroy()), семафоров (функции int sem_init(), int sem_wait()),

int sem_post(), int sem_destroy(), int sem_trywait()), условных переменных (функции pthread_cond_init(), pthread_cond_destroy(), pthread_cond_signal(), pthread_cond_broadcast(), pthread_cond_wait()).

Компиляция многопоточной программы. Особенности отладки многопоточной программы.

3.4 Разработка приложения с использованием средств межпроцессного взаимодействия – 12/22 час.

Изучение базовых возможностей оболочки bash ОС Unix по управлению процессами (заданиями). Передний план и фоновый режим, приостановка и прерывание задания. Создание, завершение процесса, получение информации о процессе: fork(), exit(), getpid(), getppid(). Синхронизация процессов: signal(), kill(), sleep(), alarm(), wait(), pause(), semop(), semctl(), semcreate(). Создание информационного канала, разделяемой памяти, очереди сообщений и работа с ними: pipe(), mkfifo(), read(), write(), msgget(), shmget(), msgctl(), shmctl().

Разработка приложения, реализующего схему «клиент»-«сервер» с использованием средств межпроцессного взаимодействия: семафоров, разделяемой памяти, программных каналов и очереди сообщений.

4 ПРОГРАММА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Самостоятельная работа студентов организуется двумя способами:

- в аудитории (на лабораторных работах, при решении поставленных индивидуальных задач);
- вне аудитории (проработка лекций, изучение рекомендованной литературы, подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите).

5 ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Текущий контроль

Текущий контроль изучения дисциплины осуществляется следующим образом:

- производится контроль за своевременным и правильным выполнением лабораторных работ, своевременной сдачей и защитой отчетов;
- качество усвоения теоретического материала контролируется при защите лабораторных заданий;
- перед каждой лабораторной работой проверяется степень готовности студента к осознанному выполнению предстоящей работы.

По результатам текущего контроля, проведенного в течение семестра, формируется допуск студентов к итоговому контролю.

5.2 Рейтинг-план в 6 семестре

5.2.1 Виды учебной нагрузки

Лекции – 26 час.

Лабораторные работы – 34 час.

5.2.2 Основные положения по рейтинговой системе дисциплины

На дисциплину в семестре выделяется 100 баллов.

Текущий контроль в течение семестра – 90 баллов.

Итоговый контроль в период сессии (экзамен) – 10 баллов.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по текущему и итоговому контролю.

5.2.3 Текущий контроль в 6 семестре

Контроль выполнения лабораторных работ и сдача отчетов — 77 баллов.

Посещение лекций — 13 баллов.

5.3 Итоговый контроль (экзамен)

Итоговый контроль осуществляется лишь при успешном выполнении всего объема лабораторных работ. Итоговый контроль проводится в письменном виде. Вопросы, выносимые на итоговый контроль, соответствуют темам теоретического материала дисциплины.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень используемых информационных продуктов

6.1.1 Программное обеспечение (ПО) рабочих мест студентов

- PuTTY (клиентская программа удаленного доступа по протоколу SSH, может быть заменена другим SSH-клиентом, работающим под управлением ОС семейства Microsoft Windows);

6.1.2 ПО учебного сервера

- ОС ASP Linux 7.3 (или другой дистрибутив ОС Linux с поддержкой русского языка, основанный на Red Hat Linux или Debian GNU/Linux);
- интерпретатор команд bash версий 2.0x;
- компилятор GCC, G++ 2.x или более старших версий;
- набор стандартных утилит Unix, а также следующие свободно-доступные утилиты и программы: file, joe, vim, tar, compress, gzip, bzip2, zip, unzip, make, diff, patch.

6.2 Перечень рекомендуемой литературы

6.2.1 Основная литература

1. Операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. / А. В. Гордеев. — СПб.: Питер, 2004. — 416 с.: ил.
2. Основы операционных систем. Курс лекций. Учебное пособие / В.Е. Карпов, К.А. Коньков / – под ред. В.П. Иванникова. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-университет информационных технологий», 2004. – 632 с.
3. Столлингс В. Операционные системы, 4-е издание.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. — 848 с.: ил.
4. Иртегов Д. В. Введение в операционные системы. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 624 с.: ил.
5. Сетевые операционные системы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — СПб.: Питер, 2002. — 544 с.: ил.
6. Соловьев Г. Н., Никитин В. Д. Операционные системы ЭВМ: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «ЭВМ, сист., компл. и сети» и «Автом. сист. обр. инф. и упр.» — М.: Высш. шк., 1989. — 255 с.: ил.
7. Робачевский А.М. Операционная система UNIX. — СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 1999.
8. Лабораторный практикум по курсу «Операционные системы»/ А.В. Замятин, Д.В. Сидоров.– Томск: Изд-во. ТПУ, 2008. – 102 с.

6.2.2 Дополнительная литература

1. Стен Келли-Бутл. Введение в UNIX. — М.: «Лори», 1995. — 600 с.
2. Фролов А. В., Фролов Г. В. Операционная система IBM OS/2 Warp. — М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1995. — 272 с.: ил.

6.3 Интернет-ресурсы

1. Web-сайт кафедры ВТ. Электронный учебник «Основы операционных систем» по курсу «Операционные системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://metod.ce.cctpu.edu.ru/edu>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Web-сайт кафедры ВТ. Электронный учебник «Сетевые операционные системы» по курсу «Операционные системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://metod.ce.cctpu.edu.ru/edu>, свободный. – Загл. с экрана.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

1. Понятие и структура ОС. Эволюция вычислительных и ОС. Основные функции ОС.

2. Классификация ОС. Архитектурные особенности ОС.

3. Понятие процесса. Состояния процесса.

4. Операции над процессами. Блок управления процессом. Контекст процесса, переключение контекста.

5. Планирование процессов: уровни планирования, цели планирования, свойства алгоритмов планирования. Параметры планирования. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования.

6. Алгоритмы планирования процессов.

7. Взаимодействие процессов: категории средств обмена информации, логическая организация механизма передачи информации, буферизация, модели передачи данных.

8. Нити исполнения.

9. Синхронизация процессов: чередование, гонки и взаимоисключения, программные алгоритмы организации взаимодействия процессов. Понятие критической секции.

10. Механизмы синхронизации процессов: семафоры, мониторы, сообщения.

11. Тупики: условия возникновения, основные направления борьбы с тупиками, способы предотвращения, обнаружения и восстановления после тупиков.

12. Организация памяти: физическая и логическая организация. Связывание адресов.

13. Функции ОС по управлению памятью, отображение памяти.

14. Простейшие схемы управления памятью, методы распределения памяти.

15. Управление памятью: сегментный способ организации памяти.

16. Управление памятью: страничный способ организации памяти.

17. Управление памятью: сегментно-страничный способ организации памяти.

18. Распределение памяти в однопрограммных ОС.

19. Оверлейный способ использования памяти.

20. Распределение памяти фиксированными разделами.
21. Распределение памяти разделами переменной величины. Фрагментация памяти.
22. Методы распределения памяти с использованием внешней памяти: виртуальная память. Задачи, решаемые виртуальной памятью. Преимущества использования виртуальной памяти.
23. Сегментная, страничная и сегментно-страничная организация виртуальной памяти.
24. Структура таблиц сегментов и страниц, многоуровневые таблицы страниц, ассоциативная память, инвертированная таблица страниц, хеширование.
25. Стратегии замещения сегментов и страниц, способы повышения вычислительной эффективности замещения.
26. Файловая система, основные функции файловой системы. Имена, типы и атрибуты файлов.
27. Файловая система: организация файлов и доступ к ним. Операции над файлами, директории, логическая структура файлового архива.
28. Файловая система: разделы диска, логические диски, операции над директориями, контроль доступа к файлам.
29. Общая структура файловой системы. Методы выделения дискового пространства.
30. Особенности организации файловых систем ОС семейства Windows и Unix.
31. Режимы управления вводом-выводом.
32. Сети и сетевые средства, обеспечение безопасности в ОС.