

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

О. М. Топоркова

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов бакалавриата по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2025

УДК 004.451(075)

Рецензент

кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной информатики
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический
университет» Е. Ю. Заболотнова

Топоркова, О. М.

Операционные системы: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины
для студентов бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная
информатика / О. М. Топоркова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ»,
2025. – 27 с.

В учебно-методическом пособии приведен тематический план по
дисциплине и даны методические указания по её самостоятельному изучению,
по подготовке к практическим занятиям, выполнению самостоятельной работы.

Пособие подготовлено в соответствии с требованиями утвержденной
рабочей программы дисциплины направления подготовки 09.03.03 Прикладная
информатика.

Табл. 5, список лит. – 11 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено в качестве
локального электронного методического материала кафедрой Прикладной
информатики 11 ноября 2024 г., протокол № 11

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано
к использованию в качестве локального электронного методического материала
в учебном процессе методической комиссией института цифровых технологий
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
21 января 2025 г., протокол № 1

УДК 004.451(075)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2025 г.
© Топоркова О. М., 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение.....	4
2. Тематический план.....	5
3. Содержание дисциплины	6
4. Методические указания по проведению практических занятий	16
5. Методические указания по проведению лабораторных занятий	17
6. Методические указания по выполнению самостоятельной работы.....	17
7. Методические указания по проведению занятий и освоению дисциплины	20
8. Требования к аттестации по дисциплине.....	21
8.1 Текущая аттестация.....	21
8.2 Промежуточная аттестация по дисциплине	23
9. Заключение	23
10. Библиографический список.....	24

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, изучающих дисциплину «Операционные системы».

Целью освоения дисциплины является приобретение студентом способности устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование базовых понятий об операционных системах, их функционале, структуре, истории развития;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков по установке и настройке операционной системы;
- приобретение практических навыков эксплуатации операционных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы построения и функционирования современных операционных систем, их значение, функции;
- приемы использования операционных систем для решения различных задач сбора, накопления, обработки, передачи и распространения информации;

уметь:

- использовать различные операционные системы,
- проводить установку и настройку современной операционной системы для решения прикладных задач, и создания информационных систем;

владеть:

- методами работы в современной программно-технической среде под управлением различных операционных систем.

Дисциплина «Операционные системы» входит в состав естественнонаучного и инженерного модуля обязательной части образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Для успешного освоения дисциплины, в соответствии с учебным планом, ей предшествуют такие дисциплины, как: «Информатика и основы программирования», «Программирование на языках высокого уровня».

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

Далее в пособии представлен «Тематический план», содержащий перечень изучаемых тем и практических занятий, мероприятий текущей аттестации, а также отводимое на них аудиторное время (занятия в соответствии с расписанием) и на самостоятельную работу. При формировании личного образовательного плана на семестр следует оценивать рекомендуемое время на изучение дисциплины.

В разделе «Содержание дисциплины» приведены подробные сведения об изучаемых вопросах, по которым можно ориентироваться в случае пропуска студентами каких-то занятий. Каждая тема имеет ссылки на литературу (или иные информационные ресурсы), а также контрольные вопросы для самопроверки.

В разделах с методическими указаниями содержатся рекомендации преподавателя для подготовки или для выполнения студентом практических заданий, а также для выполнения самостоятельной работы.

Раздел «Требования к аттестации по дисциплине» содержит описание обязательных мероприятий контроля самостоятельной работы и усвоения разделов или отдельных тем дисциплины.

Помимо данного пособия, студентам следует использовать материалы, размещенные в соответствующем данной дисциплине разделе ЭИОС, в которые более оперативно вносятся изменения для адаптации дисциплины под конкретную группу.

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), т. е. 144 академических часов контактной (лекционных, практических занятий, а также контрактной работы посредством электронной-информационно-образовательной среды) и самостоятельной работы студента, в том числе связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Формы аттестации по дисциплине:

- очная форма, четвертый семестр – зачет;
- заочная форма, третий семестр – зачет.

Тематический план лекционных занятий для очной и заочной формы обучения приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Тематический план лекционных занятий

Номер темы	Тема лекционного занятия	Объем учебной работы	
		очная форма, ч	заочная форма, ч
Тема 1	Понятие и классификация ОС	4	1
Тема 2	Подсистема управления процессами	4	1
Тема 3	Подсистема управления основной памятью	4	1
Тема 4	Подсистема управления внешними устройствами (подсистема ввода-вывода)	4	1
Тема 5	Файловые системы	4	1
Тема 6	Отказоустойчивость дисковых систем и восстанавливаемость файловых систем	4	1
Тема 7	Архитектура ОС: основные концепции	4	1
Тема 8	Подсистема безопасности	4	1
ИТОГО:		32	8

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержательно структура дисциплины представлена восемью тематическими блоками (темами).

Тема 1. Понятие и классификация ОС

Перечень изучаемых вопросов:

Понятие ОС. Требования к современным ОС. Классификация ОС. Функциональные компоненты ОС автономного компьютера. Поколения ОС

Рекомендуемая литература: [1, гл. 1].

Методические указания к изучению:

Дисциплина «Операционные системы» призвана дать студенту более глубокие знания по организации операционной системы (ОС) и выполнению множества функций по обеспечению работы оборудования компьютера, что поможет студенту как выполнять текущую учебную нагрузку, так и работать в дальнейшем на компьютере под управлением современных операционных систем. Вначале следует рассмотреть процесс выполнения любых программ с помощью оборудования компьютера, делая упор на взаимодействие основных элементов (процессор, оперативная память, внешняя память, периферийные устройства, наборы данных и системные программы). При этом нужно понять, что работать на оборудовании можно и без операционной системы, являющейся посредником между

пользователем и оборудованием, но это очень трудно. Затем обратить внимание на то, что современная ОС решает две важные задачи: обеспечение *удобства* работы пользователя и эффективное управление ресурсами. Ресурс – это объект ОС, который может одновременно использоваться (разделяться). При этом удобство работа составляет 20 % функций системы, а 80 % – управление ресурсами. Исходя из этого ОС можно определить, как организованную совокупность программ, действующих как посредник между пользователем и оборудованием и решающих задачу обеспечения удобства работы пользователя и эффективного использования ресурсов. Следует акцентировать внимание, что ресурсами являются основные устройства компьютера, наборы данных и системные модули только тогда, когда ОС обеспечивает режим мультипрограммирования – одновременного выполнения нескольких программ. Для дальнейшего изучения важно понять, почему и когда объекты компьютера являются ресурсами, так как в дальнейшем предполагается изучение управления ОС этими ресурсами.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные компоненты должно содержать устройство, чтобы считаться вычислительной машиной?
2. Какие два типа подсистем составляют ОС?
3. Какими основными типами ресурсов управляет ОС и какие подсистемы в связи с этим можно выделить в ее структуре?
4. Какие основные требования предъявляются к современной ОС и как их можно ранжировать по значимости?
5. Какие структурные особенности обеспечивают расширяемость ОС?
6. К каким классам ОС можно отнести современные версии Windows?
7. Что можно отметить как отличительную особенность ОС реального времени?
8. На какие классы обычно разделяется ПО и каковы основные характеристики этих классов?
9. Что называется ОС?
10. Сколько поколений вычислительной техники обычно выделяют? Что лежит в основе этого разделения?
11. Какие обычно периоды выделяют в истории развития ОС, и чем они характеризуются?
12. Что можно отнести к особенностям современных ОС? Какие ОС являются лидерами на рынке ПО этого типа?
13. Что такое «свободное ПО», и в чем состоят эти свободы?
14. Совпадают ли понятия «свободное ПО» и «бесплатное ПО»?

Тема 2. Подсистема управления процессами

Перечень изучаемых вопросов:

Планирование и диспетчеризация процессов. Состояние процесса. Алгоритмы планирования.

Рекомендуемая литература: [1, гл. 2].

Методические указания к изучению:

Процессор становится ресурсом, когда необходимо реализовать режим мультипрограммирования (одновременного выполнения нескольких программ). При этом возникают задачи управления процессами (процесс – это программа, которая запущена для выполнения или пользователем, или другой программой). Важно отметить, что управление процессами основывается на понятиях «состояние процесса» и «операция над процессом». Следует обратить внимание, что состояния делятся на активные и приостановки. Выполнение процесса фактически происходит только когда процесс находится в одном из активных состояний. Порядок смена состояний процессов и операции, к этому приводящие, отражаются в классической «диаграмме изменения состояний процесса», которая используется в большинстве ОС.

При смене состояний работа с отдельными процессами осуществляется по различным алгоритмам. Так, при переводе процесса в активное состояние используется алгоритм ФИФО, а при «диспетчеровании» (принятии решения о переводе из состояния «готов» в состояние «выполнение») – круговой циклический. Нужно при этом отметить достоинства и недостатки различных алгоритмов (дискриминация коротких процессов, бесконечное откладывание, наличие или отсутствие приоритетов и т. п.).

При работе одновременно нескольких процессов возможны конфликты за ресурсы, приводящие к «тупиковой ситуации» (состоянию в системе, когда несколько процессов не могут выполняться из-за того, что они используют ресурсы, нужные друг другу, и таким образом взаимно блокируются). Следует принять во внимание, что такие ситуации хорошо исследованы и установлены необходимые условия для возникновения тупиковой ситуации. Последующие методы борьбы с тупиками (предотвращение, обход, идентификация и восстановление) основываются на этих условиях. Так «алгоритм банкира», основанный на поведении банка при выделении кредита клиенту, применяется для обхода тупиков, а метод Холта, основанный на преобразовании двудольного графа – для определения процессов и ресурсов, вовлеченных в тупиковую ситуацию.

Проблема синхронизации возникает, когда несколько процессов используют общие данные, и некорректный доступ к ним может нарушить правильное взаимодействие (например, процесс прочитал данные, но не успел их обработать, а когда повторно

запускается – прочитанные ранее данные уже изменены, а процесс использует старые, некорректные). Для корректной синхронизации в ОС используются различные методы (метод Деккера, метод «примитивов синхронизации», метод семафоров, метод «почтовых ящиков»).

Контрольные вопросы:

1. Что такое процесс с точки зрения ОС?
2. Приведите примеры ОС, в которых существуют одновременно понятия «процесс» и «поток».
3. В чем отличие планирования от диспетчеризации?
4. Какие существуют состояния процессов? Перечислите все возможные смены состояний процессов.
5. Какие технологии обычно используют при планировании выполнения процессов в системе?
6. В чем особенности системы приоритетов, реализованной в Windows?

Тема 3. Подсистема управления основной памятью

Перечень изучаемых вопросов:

Функции ОС по управлению основной памятью. Стратегии управления памятью. Алгоритмы распределения памяти.

Рекомендуемая литература: [1, гл. 3].

Методические указания к изучению:

Оперативная память (совокупность ячеек, имеющих уникальные адреса) является важным ресурсом, управляемым ОС. Оперативная память (ОП) становится ресурсом, когда требуется выполнять несколько программ, которые для этого должны быть загружены в ОП. Важно понять, что работу с ОП в ОС делят на организацию ОП и управление ОП. Под организацией ОП понимают ответ на ряд вопросов (сколько программ будет одновременно в ОП, как и где они будут размещены в ОП, целиком или нет и т. п.). Выделяют два вида организации памяти – реальную и виртуальную. Вначале необходимо познакомиться с особенностями организацией реальной памяти (программа размещается в ОП целиком, занимая непрерывную область ячеек). При этом возможно простое распределение (в памяти одна программа занимает раздел – область памяти, предназначенную для хранения программы и ее данных), с фиксированными разделами (ОП делится на участки одинакового размера для размещения программ) или переменными разделами (разделы формируются только когда необходимо программу разместить в ОП). Требуется акцентировать внимание, что все они имеют как достоинства, так и недостатки (например, при переменных разделах

возникает фрагментация – ситуация, когда в памяти образуется много неиспользуемых участков памяти, в которые нельзя загрузить программы). Следует принять в внимание, что при недостатке ОП используют специальный оверлейный режим (когда размер программы больше чем вся ОП) или режим свопинга (когда нужно выполнять несколько программ, но они одновременно в ОП не помещаются). Для радикального устранения проблемы нехватки ОП используется специальная организация ОП – виртуальная память (программа размещается в ОП частями – страницами или сегментами). Для такой организации необходимо программы разделять на части (например, страницы при страничной организации), ОП – на блоки и программы размещать частями, например, в один блок – одна страница. При этом требуется формировать дополнительные таблицы отображения страниц (сегментов) в ОА, а также тратить время на преобразование виртуального адреса в реальный.

Рассмотрев варианты организации ОП, следует изучить вопросы управления ОП, которые предполагают знакомство с несколькими стратегиями – выборки (определения момента размещения программы в ОП), размещения (определения места в ОП, куда будет помещена программа) и замещения (принятие решения о освобождении места в ОП для размещения требуемой программы). Следует обратить внимание, что эти стратегии для реальной и виртуальной памяти отличаются.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные функции выполняет подсистема управления основной памятью?
2. Что понимается под организацией основной памяти и какие основные стратегии при этом используются?
3. Какие вы знаете основные типы организации основной памяти? В чем их достоинства и недостатки?
4. Как можно определить понятие виртуальной памяти?
5. На каких основных принципах построено преобразование виртуального адреса в физический?
6. Какая основная системная структура используется в подсистеме виртуальной памяти для каждого процесса?
7. Какова величина страницы, с которой оперирует страничная виртуальная память?
8. Оформите в виде блок-схемы алгоритм преобразования виртуального адреса в физический в подсистеме виртуальной памяти.

Тема 4. Подсистема управления внешними устройствами (подсистема ввода-вывода)

Перечень изучаемых вопросов:

Жесткие диски. Твёрдотельные накопители SSD. Флеш-память

Рекомендуемая литература: [1, гл. 4].

Методические указания к изучению:

Внешняя память (жесткие диски, SSD-диски, флеш-память, стримеры и т. п.) становятся ресурсами, когда несколько работающих программ обращаются к ним для записи (считывания) данных. Одновременные запросы на доступ к разным частям внешней памяти приводит к необходимости решения различных сложных задач управления внешней памятью. Наиболее сложным устройством такого типа является жесткий диск. Для понимания действий ОС при работе с жестким диском необходимо рассмотреть, каким образом на диске хранятся данные и как осуществляется их чтение и запись. Чтение (запись) на поверхность диска осуществляет «считывающая головка», перемещающаяся над поверхностью диска. При начальной разметке диска (операция «форматирование») осуществляется разбиение рабочих поверхностей диска на цилиндры (намагниченные окружности одного диаметра на различных поверхностях) и сектора. В результате создается множество «кластеров» (минимальные участки дисковой поверхности, данные с которых (на которые) считываются (записываются)). Минимальный размер кластера (сектор дорожки) – 512 байт. Кластер может состоять из нескольких секторов.

При работе с диском чтение (запись) данных осуществляется в нескольких этапах: «поиск цилиндра» (перемещение считывающих головок до позиции нужного цилиндра), «поиск кластера» (поворот диска для совмещения считывающих головок и начала кластера) и «чтение/запись» (движение считывающих головок над кластером). Наиболее критичной является операция «поиск цилиндра», для реализации которой используется несколько алгоритмов (FCFS, «кратчайший», «сканирование», «циклическое сканирование»). Важно понимать достоинства и недостатки алгоритмов.

Под «логической организацией» диска понимается представление данных для пользователя. Важно уяснить, что логическое представление данных на диске согласовано с разработчиками компьютеров и ОС. Информация о логической структуре диска хранится в главной загрузочной записи (MBR – master boot record), которая находится в начальном секторе диска и имеет размер 512 байтов. В MBR входит программа – универсальный загрузчик (BS), содержащий программу загрузки ОС с диска, и таблицу разделов (Partition table), хранящую сведения о разделах, созданных на диске. Важно знать структуру таблицы разделов, так как эти сведения используются для загрузки операционной системы с диска.

Важное место в обработке данных ОС имеет обмен между оперативной памятью и внешними устройствами. Проблема состоит в разной скорости работы: процессор обменивается с оперативной памятью на порядки быстрее, чем внешние устройства передают или принимают данные. Для снижения влияния низкой скорости работы внешних устройств на производительность компьютера применяют *буферизацию* – *дополнительные участки оперативной памяти*, через которые происходит обмен параллельно с работой процессора. Особой разновидностью буферизации является *кеширование* – использование специальной быстродействующей памяти, хранящей наиболее часто используемые на внешних устройствах данные.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы дисковых устройств вам известны?
2. Что такое цилиндр и дорожка? Какой стандартный размер сектора?
3. В чем преимущества стандарта UEFI по сравнению с BIOS?

Тема 5. Файловые системы

Перечень изучаемых вопросов:

Типы файлов. Иерархическая структура файловой системы. Жесткие и символические ссылки. Монтирование файловых систем. Физическая организация и адресация файла. Современные файловые системы. Примеры файловых систем. Организация ФС FAT.

Рекомендуемая литература: [1, гл. 5].

Методические указания к изучению:

Работа с файлами является очень важной функцией операционной системы, обеспечивающей хранение данных на дисках даже при выключенном питании. Рассматривая понятие файла, нужно обратить внимание, что это область на диске (или виртуальном диске), имеющая уникальное имя и предназначенная для хранения данных. ОС может выполнять операции с файлами как с единым целым, так и с его элементами. Наиболее сложной задачей файловой системы является поиск места на диске, где могут быть размещены данные файла, а также поиск и извлечение с диска данных, принадлежащих требуемому файлу. Следует отметить два принципа размещения файла на диске: связанное (когда данные диска находятся в рядом расположенных элементах диска и образуют непрерывную область) и несвязанное (когда данные файла находятся в разных местах диска). Сейчас в основной используется несвязанное распределение, организуемое с использованием таблиц поблочного отображения (позволяющее, в отличие от цепочек блоков и цепочек индексов, более эффективно использовать дисковое пространство). Однако этот вид распределения тоже не является идеальным, так как характеризуется невысокой надежностью. Нужно понимать, что для

работы с файлом после операции *открытие* ОС создает специальную структуру, называемую *дескриптор файла*. Важно учесть, что данные, хранящиеся на диске, для пользователя представляются наглядным и удобным способом или в виде древовидной структуры (каталогов, подкаталоги) или в виде главного каталога и каталогов пользователей. Также очень важной задачей файловой системы является обеспечение защиты доступа к файлам, для чего используется или матрица доступа, или защита с помощью прав пользователей и свойств файла. Серьезное внимание следует уделить особенностям организации современных файловых систем (FAT16 и FAT32), особенно наиболее часто используемой NTFS, изначально проектировавшейся как файловая система для серверов и имеющая мощные функции (журналирование, сжатие, многотомность и т. п.).

Контрольные вопросы:

1. Что такое файловая система и из чего она состоит?
2. Приведите примеры современных ФС.
3. Определите, какие ФС и в каких разделах дисков установлены на вашем ПК.
4. Какое минимальное пространство можно выделить под размещение отдельного файла?
5. Зачем введено понятие кластера (блока) в файловых системах?
6. Какие вы знаете структуры данных, которые используются в файловых системах?
7. Рассчитайте максимальный размер раздела, поддерживаемый ФС FAT32.
8. Оцените эффективность ФС NTFS, используя стандартные критерии оценки файловых систем. В чем преимущество ФС NTFS по сравнению с ФС FAT?
9. В виде каких единиц выделяется дисковое пространство в ФС NTFS, и какими – в FAT? В чем достоинства и недостатки каждого из способов?
10. Какие метаданные хранятся на любом из томов с ФС NTFS?

Тема 6. Отказоустойчивость дисковых систем и восстанавливаемость файловых систем

Перечень изучаемых вопросов:

Восстанавливаемость файловых систем. Восстанавливаемость NTFS. Избыточные дисковые массивы RAID.

Рекомендуемая литература: [1, гл. 6].

Методические указания к изучению:

Помимо отказов дисков другой причиной недоступности данных после сбоя системы может стать нарушение целостности служебной информации ФС, произошедшее из-за незавершенности операций по изменению этой информации при крахе системы. Примером

такого нарушения может служить несоответствие между адресной информацией файла и фактическим размещением его данных. Для борьбы с этим явлением применяются так называемые восстанавливаемые ФС, которые обладают определенной степенью устойчивости к сбоям и отказам компьютера (при сохранении работоспособности диска, на котором расположена данная ФС).

Комплексное применение отказоустойчивых дисковых массивов и восстанавливаемых ФС существенно повышают такой важный показатель вычислительной системы, как общая надежность.

Контрольные вопросы:

1. Какие вы знаете восстанавливаемые ФС? Что обеспечивает свойство восстанавливаемости ФС?
2. Что подразумевает свойство идемпотентности?
3. Какие записи модификации будут сделаны в журнале при удалении файла в ФС NTFS?
4. Какие типы RAID существуют?
5. Для чего используются RAID-массивы?
6. Какая технология RAID обеспечивает максимальную безопасность данных? Какую технологию RAID следует использовать для более быстрого доступа к данным?
7. Что предполагает технология RAID-01?

Тема 7. Архитектура ОС: основные концепции

Перечень изучаемых вопросов:

Архитектура ОС. Ядро и вспомогательные модули ОС. Иерархический (многослойный) подход при построении ядра.

Рекомендуемая литература: [1, гл. 7].

Методические указания к изучению:

В этом разделе ОС рассматривается как комплекс программных средств, реализующих ранее рассмотренные функции и создаваемых по определенным правилам, постепенно становящимся стандартами. Важно отметить, что ОС имеет модульную структуру, что позволяет легко модифицировать ОС. За счет *особого режима* реализуется защита от несанкционированного доступа к ресурсам. Виртуализация предполагает такую работу ОС, при которой пользователь полностью освобождается от необходимости изучать особенности организации оборудования конкретного компьютера. *Мобильность, совместимость, открытость и наращиваемость* позволяют сделать ОС более гибкой и доступной на разных аппаратных платформах. Безопасность ОС регламентируется

специальными стандартами безопасности. Генерируемость означает сборку ОС под конкретный состав оборудования и реализуемых функций.

Как комплекс программ, ОС представляет из себя несколько слоев программ, наиболее важным из которых является *ядро*. Ядро ОС, в свою очередь, тоже состоит из различных слоев, причем работа системы предполагает выполнение функций на своем уровне и передачу запросов на ниже расположенные уровни. Такой подход позволяет разделить функции управления ОС и обеспечить более эффективную работу. В зависимости от набора функций, передаваемых ядру ОС, выделяют микроядерные (когда часть системных функций вынесено на уровень прикладных программ) и макроядерные (когда в ядро перенесены все системные функции).

Контрольные вопросы:

1. Какие отличительные черты ядра ОС?
2. Какие типы ядер ОС обычно выделяют? Какой из них наиболее часто используется в современных версиях ОС?
3. В чем суть и преимущества многослойного подхода при проектировании архитектуры системы?
4. В чем заключаются достоинства и недостатки микроядерных архитектур?
5. Какие части выделяют в архитектуре современных версий ОС Windows?
6. Можно ли утверждать, что современные версии ОС Windows являются микроядерными?

Тема 8. Подсистема безопасности

Перечень изучаемых вопросов:

Основные понятия и определения. Классификация угроз. Классификация атак. Основные типы атак на ОС. Системный подход к обеспечению безопасности. Политика безопасности: основные принципы. Основные функции подсистемы безопасности ОС. Разграничение доступа к объектам ОС. Классификация уровней защиты ОС.

Рекомендуемая литература: [1, гл. 8].

Методические указания к изучению:

Если рассматривают вопросы безопасности компьютерных систем, то обычно выделяют проблемы двух типов: безопасность локальной системы и сетевая безопасность. К безопасности локальной системы относят все проблемы защиты данных, хранящихся и обрабатываемых компьютером, который рассматривается как автономная, или локальная, система. Эти проблемы решаются средствами ОС и установленных приложений, а также аппаратными средствами компьютера. В зону ответственности сетевой безопасности

включены все вопросы, связанные со взаимодействием устройств в сети – это, например, защита данных при передаче их по линиям связи, а также защита от несанкционированного доступа в сеть. И хотя проблемы локальной и сетевой безопасности трудно отделить друг от друга, совершенно очевидно, что сетевая безопасность имеет свою специфику.

Контрольные вопросы:

1. Как можно определить: атаку, угрозу, риск, уязвимость?
2. Какие основные атаки на ОС вам известны?
3. Что такое политика безопасности и на каких основных принципах она строится?
4. Какие основные функции должна выполнять подсистема безопасности ОС?
5. Что такое «социальный инжиниринг» и как он применяется на практике?
6. Что такое криптосистема? Как определить ее эффективность?
7. С какой целью используют аудит в подсистеме безопасности?
8. Какие типы средств защиты информации известны? К какому типу можно отнести те, что используют в подсистеме безопасности ОС?
9. Какими свойствами должна обладать информационная система, чтобы считаться безопасной?
10. Что такое «разграничение доступа» в ОС и какие разновидности разграничения доступа вы знаете? Какой из этих видов доступа наиболее часто используется в современных ОС и почему?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тематический план и трудоемкость практических занятий приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Тема и содержание практического занятия	Очная форма, ч	Заочная форма, ч
Тема 1. Основные функции MS DOS. Команды MS DOS для работы со структурой файлов	2	1
Тема 2. Работа с каталогами, файлами и дисками в MS DOS	2	1
Тема 3. Настройка пользовательского интерфейса в ОС Windows	2	1
Тема 4. Служебные программы сканирования и дефрагментации дисков	2	1
Тема 5. Установка и удаление программ	2	1
Тема 6. Настройки в Панели управления: система, информация о системе	2	1
Тема 7. Настройка запуска ОС Windows	2	1

Тема и содержание практического занятия	Очная форма, ч	Заочная форма, ч
Тема 8. Работа с объектами в ОС Windows	2	1
Тема 9. Исследование работы Диспетчера задач ОС Windows	2	-
Тема 10. Настройка файла подкачки	2	-
Тема 11. Реестр Windows	2	-
Тема 12. Управление производительностью системы. Установка и настройка оборудования	2	-
Тема 13. Настройки учетных записей пользователей. Политики учетных записей	2	-
Тема 14. Настройка сети в ОС Windows	2	-
Тема 15. Поиск неисправностей. Защита и восстановление системы в Windows	2	-
Тема 16. Дополнительные инструменты диагностики и настройки	2	-
ИТОГО:	32	8

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

В соответствии с учебным планом по направлению обучения 09.03.03 Прикладная информатика лабораторные занятия не проводятся.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине, а также работа в ЭИОС университета может проводиться в компьютерных классах кафедры прикладной информатики, оснащенных персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

Самостоятельная работа студента включает в себя освоение теоретического учебного материала (в том числе подготовку к практическим занятиям, оформление и защита работ).

Наряду с проработкой лекционного материала и подготовкой к практическим занятиям, студент заочной формы обучения обязан выполнить контрольную работу в соответствии с вариантом (таблица 3).

Таблица 3 – Варианты для контрольной работы

Вариант	Тема
1	Поколения ОС
2	Файловая система FAT16

Вариант	Тема
3	Файловая система FAT32
4	Файловая система NTFS
5	Утилиты работы с жестким дисков в ОС MS Windows
6	Тупиковые ситуации в ОС
7	Встроенный браузер в ОС MS Windows 7
8	Встроенный браузер в ОС MS Windows 8
9	Встроенный браузер в ОС MS Windows 10
10	Классификация ОС
11	Горячие клавиши в системе в ОС MS Windows
12	Специальные возможности в ОС MS Windows 7
13	Специальные возможности в ОС MS Windows 8
14	Специальные возможности в ОС MS Windows 10
15	Командный процессор CMD
16	Система PowerShell в ОС MS Windows
17	Сценарии в ОС MS Windows
18	Буферизация в ОС
19	Версии операционной системы MS Windows 7
20	Версии операционной системы MS Windows 8
21	Версии операционной системы MS Windows 10
22	Сетевые возможности ОС MS Windows 7
23	Сетевые возможности ОС MS Windows 8
24	Сетевые возможности ОС MS Windows 10
25	Планировщик в ОС MS Windows
26	Утилита EXPLORER из ОС MS Windows
27	Утилита MsConfig из ОС MS Windows
28	Организация доступа к удаленному рабочему столу в ОС MS Windows
29	Утилиты в ОС MS Windows.
30	Подсистема печати в ОС MS Windows
31	Настройка пользователей в MS Windows
32	Встроенные антивирусные средства в ОС MS Windows 7
33	Встроенные антивирусные средства в ОС MS Windows 8
34	Встроенные антивирусные средства в ОС MS Windows 10
35	Рабочий стол и его настройка в ОС MS Windows 7
36	Рабочий стол и его настройка в ОС MS Windows 8
37	Рабочий стол и его настройка в ОС MS Windows 10
38	Настройка сетевых подключений в ОС MS Windows 7
39	Настройка сетевых подключений в ОС MS Windows 8
40	Настройка сетевых подключений в ОС MS Windows 10
41	Безопасный режим в MS Windows 7
42	Безопасный режим в MS Windows 8
43	Безопасный режим в MS Windows 10
44	Операционная система Linux. Версии дистрибутивов системы
45	Операционная система Linux. Команды

Вариант	Тема
46	Операционная система Linux. Графические средства управления
47	Операционная система Android
48	Операционная система MS Windows Mobile
49	Операционная система iOS для Apple
50	Управление процессами в ОС
51	Файловые системы для DVD-дисков
52	Операционная система MS Windows Server 2016
53	Операционная система MS Windows Server 2008
54	Операционная система MS Windows Server 2012
55	Реестр в операционной системе MS Windows
56	Организация виртуальной памяти в ОС
57	Организация реальной памяти в ОС
58	Управление реальной памятью в ОС
59	Управление виртуальной памятью в ОС
60	Буферизация в ОС
61	Синхронизация процессов в ОС
62	Разметка жесткого диска в ОС
63	Логическая организация жесткого диска в ОС
64	Файловые системы для CD-дисков
65	Файловые системы для SSD-дисков
66	Многослойная организация Операционных систем
67	Организация и функции ядра операционной системы
68	Операционная система Unix
69	Логическая организация жесткого диска
70	Файловые системы для флеш-накопителей
71	Файловые системы для DVD-дисков
72	Файловые системы для BLUE-ray-дисков
73	Пакетные файлы в Linux
74	Состав ОС
75	Службы в MS Windows

Оценивание результатов контрольных работ для заочной формы обучения осуществляется по пятибалльной шкале. При этом используются показатели: правильность и полнота решения задачи, своевременность представления и качество оформления решения. Если по всем показателям работа выполнена без замечаний, ставится отличная оценка.

При своевременном представлении решения задачи, но при наличии ошибок, неполноты решения или замечаний по качеству оформления решения студенту представляется возможность доработки с одновременным снижением оценки до четырех баллов.

При несвоевременном представлении задания (при условии его правильности, полноты и должного качества оформления) проверяется самостоятельность решения задачи путем пояснений, даваемых студентом по каждому пункту задания. Если же задание решено неверно или неполно, либо некачественно оформлено, оно возвращается студенту на доработку. Оценка снижается до трех баллов.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины необходимо ознакомиться с основными принципами построения операционных систем, областью их применения в современных информационных технологиях и системах.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При изучении дисциплины внимание студентов постоянно акцентируется не только на теоретическом аспекте построения операционных систем, но и их практическом применении в современных информационных технологиях и системах.

Для планирования работы студента в начале семестра производится выдача тем для самостоятельного изучения, определяются источники информации и график проведения текущего контроля. В качестве источников информации рекомендуется наряду с учебными пособиями использовать периодические издания (журналы) из области профессиональной деятельности.

В ходе лекционных занятий студенту следует вести конспектирование учебного материала. При самостоятельном изучении заданных преподавателем тем рекомендуется вносить основные материалы по ним в тот же конспект лекций в соответствии с рекомендованным порядком следования учебного материала.

При проведении занятий в интерактивной форме важно участвовать в процессе обсуждения изучаемых вопросов, задавать преподавателю вопросы с целью уяснения теоретических положений, области их применения, разрешения спорных ситуаций.

На лекциях и практических занятиях изложению нового материала предшествуют обсуждение предыдущей темы с целью восстановления и закрепления студентами изученного теоретического и практического материала и ответы на вопросы студентов. В

конце лекции (практического занятия) выделяется время для ответов на вопросы по текущему материалу и его обсуждению. На практических занятиях используется разбор конкретных ситуаций инсталляции и эксплуатации операционных систем, при этом студенты участвуют в коллективном обсуждении. Активность студентов и проявленные знания при обсуждении материала учитываются при текущей и промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу.

8. ТРЕБОВАНИЯ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1 Текущая аттестация

Текущая аттестация (текущий контроль) проводится с целью оценки освоения теоретического учебного материала, в том числе в рамках самостоятельной работы студента (п. 6).

Контроль на лекциях и практических занятиях производится в виде устного опроса или тестирования.

Типовые контрольные вопросы для устного опроса по темам приведены в п. 3 настоящего пособия. Тестовые задания представлены в фонде оценочных средств (приложение к рабочей программе дисциплины).

Положительная оценка («зачтено») по результатам каждого контроля (опроса) выставляется в соответствии с универсальной системой оценивания, приведенной в таблице 4. В случае получения оценки «не зачтено» студент должен пройти повторный контроль по данной теме в ходе последующих консультаций.

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки при прохождении контроля (опроса)

Критерий	Система оценок			
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на	Обладает полной и системным знанием и системным взглядом на

Критерий	Система оценок			
	«не зачтено»	«зачтено»		
объектов	между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	взгляда на изучаемый объект	изучаемый объект	изучаемый объект

Текущий контроль в виде защиты практических заданий проводится на практикуме, целью которого является формирование умений и навыков по установке, настройке и восстановлению операционных систем. Оценка результатов выполнения задания по каждой работе производится при представлении студентом отчета по работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание, продемонстрировавший знание использованных им средств, получает по работе оценку «зачтено».

С целью контроля качества самостоятельной работы студентов заочной формы запланировано выполнение и защита реферата. Система оценивания и критерии оценки контрольной работы приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Система оценивания и критерии оценивания контрольной работы

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
2 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
			исследование новые релевантные задаче данные	исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
3 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

8.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная (заключительная) аттестация по дисциплине предусматривает зачет.

Зачет выставляется студенту при условии:

- выполнены и защищены все предусмотренные практические задания (для студентов очной и заочной форм обучения);
- выполнена контрольная работа – для студентов заочной формы.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном учебном материале представлена структура учебной дисциплины «Операционные системы», изучаемой студентами направления 09.03.03 «Прикладная информатика». В базе курса лежит теоретический материал по основам построения и функционирования операционных систем (ОС) – того класса программного обеспечения, благодаря которому то, что называют «железом», становится не просто набором железных и пластмассовых компонентов, а устройством, способным решать сложнейшие задачи. Основная цель дисциплины «Операционные системы» – не просто научить читателей устанавливать различные переключатели и кнопки, находя их в определенных окнах, а научить понимать, как функционирует компьютер, почему и зачем нужно устанавливать те

или иные параметры, чтобы компьютер работал и работал эффективно. Большинство описанных концепций не просто теоретические построения, а реальные основы технологий и алгоритмов, реализованных в работающих системах.

10. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Зверева, О. М. Операционные системы: учеб. пособие / О. М. Зверева; науч. ред. Л. Г. Доросинский; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. – 223 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699030> (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-7996- 3146-8. – Текст : электронный.

2. Власенко, А. Ю. Операционные системы: учеб. пособие / А. Ю. Власенко, С. Н. Карабцев, Т. С. Рейн. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – 161 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574269> (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-8353- 2424-8. – Текст : электронный.

3. Пирогов, В. Ю. Введение в программирование на языке ассемблера GAS в операционной системе Linux: учеб. пособие для студентов / В. Ю. Пирогов; Шадринский государственный педагогический университет. – Шадринск: Шадринский государственный педагогический университет, 2022. – 292 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702869> (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-87818- 642-1. – Текст : электронный.

4. Ларина, Т. Б. Администрирование операционных систем. Управление системой: учебное пособие для студентов направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника» и «Информационная безопасность» / Т. Б. Ларина; Российский университет транспорта, Институт управления и информационных технологий, Кафедра «Вычислительные системы и сети». – Москва: Российский университет транспорта (ПУТ (МИИТ)), 2020. – 72 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703233> (дата обращения: 03.07.2024). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения: учеб. пособие / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова; Южный федеральный универси-

тет. – Ростовна-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. – Часть 1. – 140 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577698> (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-9275-3367-1. – Текст : электронный.

2. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения: учеб. пособие / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова; Южный федеральный университет. – Ростовна-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. – Часть 2. – 169 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577699> (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-9275-3368-8. – Текст : электронный.

3. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения: учеб. пособие: в 3 ч. / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – Часть 3. – 214 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683905> (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-9275-3628-3 (ч. 3). – ISBN 978-5-9275-3366-4. – Текст : электронный.

4. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения: учеб. пособие: в 4 ч. / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова, В. Е. Буглов; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2023. – Часть 4. – 117 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713461> (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-9275-4523-0 (ч. 4). – ISBN 978-5-9275-3366-4. – Текст : электронный.

5. Ларина, Т. Б. Сетевые средства операционных систем: учеб. пособие для магистров направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника» и «Информационная безопасность» / Т. Б. Ларина; Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), Институт управления и цифровых технологий, Кафедра «Вычислительные системы сети и информационная безопасность». – Москва: Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2021. – 107 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703257> (дата обращения: 03.07.2024). – Текст : электронный.

6. Операционные системы: учеб. пособие (лабораторный практикум): практикум / авт.-сост. А. В. Шапошников, П. А. Ляхов, А. С. Ионисян; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. –

143 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712331> (дата обращения: 01.08.2024). – Текст : электронный.

7. Исаева, Г. Н. Операционные системы, среды и оболочки: практикум: учебное пособие / Г. Н. Исаева, Н. П. Сидорова; Технологический университет. – Москва: Директ-Медиа, 2022. – 51 с. –Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693549> (дата обращения: 01.08.2024). – ISBN 978-5-4499-3324-9. – DOI 10.23681/693549. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы

– Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» www.technormativ.ru

Локальный электронный методический материал

Топоркова Ольга Мстиславовна

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 2,0. Печ. л. 1,7.

Издательство федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1