

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы операционных систем

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

Направленность (профиль): Квантовые вычислительные системы и сети

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 24.10.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями изучения дисциплины «Основы операционных систем» являются:

- изучение механизмов, лежащих в основе функционирования операционных систем;
- изучение архитектур операционных систем процессорной платформы x86.

Основными задачами дисциплины являются:

- получение студентами знаний о базовых понятиях, задачах и функциях операционных систем;
- приобретение знаний о способах организации вычислительного процесса и механизмах управления процессами;
- приобретение знаний о методах управления памятью;
- приобретение знаний об организации системных дисковых структур и файловых систем;
- получение представления о зависимости архитектуры и возможностей операционной системы от используемой аппаратной платформы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3 - Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- способы организации вычислительного процесса, методы управления и синхронизации процессов, механизмы многозадачности;
- методы и механизмы управления памятью;

- организацию системных дисковых структур операционных систем;
- организацию хранения данных на внешних носителях в виде файловых систем;
- архитектуру и механизмы операционных систем на платформах реального и защищенного режимов процессоров x86;
- механизмы защиты системных ресурсов

Уметь:

- логически конфигурировать дисковые внешние устройства в составе аппаратно-программных комплексов,
- планировать и настраивать мультизагрузку операционных систем,
- использовать среды разработки системных компонент программных комплексов,
- разрабатывать низкоуровневые системные утилиты.

Владеть:

- средствами виртуализации операционных систем;
- инструментами для анализа системных структур операционных систем;
- навыками разработки системных программ;
- инструментальными средствами конфигурирования загрузки, дисковыми редакторами и менеджерами

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с

педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 100 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия Рассматриваемые вопросы: - задачи и структура операционной системы; - операционные среды и системный сервис; - виртуализация операционных систем.
2	Система прерываний Рассматриваемые вопросы: - назначение системы прерываний, источники и типы прерываний в вычислительной системе; - обязанности операционной системы в системе прерываний, таблица векторов прерываний; - механизм выполнения прерываний процессором.
3	Способы организации вычислительного процесса Рассматриваемые вопросы: - принципы мультипрограммирования и разделения времени; - однопрограммный режим организации исполнения программ процессором; - многозадачный режим организации исполнения программ; - сравнительные характеристики режимов исполнения.
4	Управление процессами Рассматриваемые вопросы: - информационные структуры диспетчера процессов: дескриптор, контекст и очередь процессов; - состояния процессов и операции над процессами; - переключение процессов, типы многозадачности, квантование времени.
5	Синхронизация и взаимодействие системных процессов Рассматриваемые вопросы: - понятия гонок, критических ресурсов, критической программной секции; - способы исключения гонок; - проблема взаимных блокировок, тупики.
6	Статическое управление памятью Рассматриваемые вопросы: - реализации статического управления: постоянные разделы памяти, переменные разделы, переменные

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	перемещаемые разделы; - оверлейные структуры программ.
7	Динамическое управление памятью Рассматриваемые вопросы: - принципы динамического управления памятью; - модели реализации управления виртуальной памятью: сегментная, страничная, сегментно-страничная.
8	Логическая организация внешней памяти на жестких дисках Рассматриваемые вопросы: - геометрия жесткого диска, способы программной адресации секторов CHS и LBA; - конфигурирование жесткого диска: разделы и логические диски, Таблица разделов; - организация расширенного раздела.
9	Инициализация загрузки дисковых операционных систем Рассматриваемые вопросы: - структура и назначение сектора MBR, Таблица разделов, инициализация процесса загрузки процедурой BIOS BootStrap; - главный загрузчик Master Boot, его алгоритм и ограничения; - спецификация UEFI BIOS и таблица разделов GPT.
10	Файловые системы логических дисков Рассматриваемые вопросы: - структура логического диска и задачи файловой системы; - объекты иерархической файловой системы; - понятие кластера, проблема фрагментации.
11	Файловые системы FAT Рассматриваемые вопросы: - характеристики файловых систем FAT12/16, FAT32, структура логического диска; - учет размещения объектов с помощью Таблицы размещения файлов/ каталогов; - структура каталогов в файловой системе FAT; - механизмы операций операционной системы с объектами FAT .
12	Файловая система NTFS Рассматриваемые вопросы: - характеристика файловой системы и структура логического диска NTFS; - системные метафайлы; - назначение главного каталога MFT; - атрибуты объектов файловой системы.
13	Структура записей главного каталога MFT Рассматриваемые вопросы: - структура записи о файлах; - структура записей о каталогах, организация резидентных каталогов; - организация больших каталогов в виде сбалансированного бинарного дерева, индексные узлы.
14	Реальный режим процессоров x86-64 Рассматриваемые вопросы: - адресация памяти, механизм вычисления физических адресов памяти процессором; - организация прерываний, структура Таблицы прерываний; - архитектура операционных систем реального режима (на примере MSDOS): структура, распределение физической памяти, форматы исполняемых файлов.
15	Защищенный и 64-разрядный режимы процессоров x86-64 Рассматриваемые вопросы: - характеристика защищенного режима, аспекты аппаратной поддержки многозадачности; - программная модель процессора в защищенном режиме;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - подрежим «виртуального 8086» в защищенном режиме для 16-разрядных программ; - особенности 64-разрядного режима, подрежим «совместимости» для 32-разрядных программ.
16	<p>Сегментное управление памятью в защищенном режиме</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глобальная и локальные таблицы дескрипторов сегментов, формат дескриптора сегмента; - селекторы сегментов; - механизм вычисления физических адресов памяти процессором.
17	<p>Страничное управление памятью в защищенном режиме.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуры операционной системы для страничного преобразования линейного адреса; - оценка виртуальной памяти в защищенном режиме; - логика и реализация механизма подкачки; - особенности реализации управления памятью в защищенном режиме в операционных системах архитектуры NT.
18	<p>Механизмы защиты в защищенном режиме</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип организации защиты системных ресурсов в защищенном режиме; - информационные структуры операционной системы для процессора; - категории аппаратно-программной защиты; - защита адресного пространства процессов; - ограничение доступа к сегментам по чтению/записи.
19	<p>Защита сегментов и страниц памяти по уровню привилегий</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие уровня привилегий; информационные структуры для контроля уровня привилегий - правила контроля процессором уровня привилегий при выполнении команд обращения в сегменты данных, стековых команд, межсегментных переходов и вызовов;
20	<p>Защита сегментов и страниц памяти по уровню привилегий(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - регулирование привилегий в межсегментной передаче управления с помощью шлюзов вызова; - контроль процессором исполнения привилегированных (системных) и чувствительных к привилегиям команд.
21	<p>Реализация многозадачности в защищенном режиме</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи ОС в организации переключения процессов; - сегменты состояния задач и формат сохраняемой информации процессором; селектор сегмента состояния; - шлюзы задач и их назначение, переключение через шлюзы;
22	<p>Реализация многозадачности в защищенном режиме(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы программной инициализации переключения; - механизм выполнения переключения процессором.
23	<p>Прерывания в защищенном режиме</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы системных прерываний (исключений) в защищенном режиме; - структура Таблицы дескрипторов прерываний
24	<p>Дизассемблирование машинного кода(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы дескрипторов прерываний: шлюз прерывания, шлюз ловушки, шлюз задачи; - выполнение прерывания процессором с контролем привилегий на прерывание.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Виртуализация операционных систем. Лабораторные работы 1 В результате выполнения работы студент получает практические навыки установки средств виртуализации на хостовую машину, осваивает процесс создания и настройки виртуальных машин
2	Виртуализация операционных систем(продолжение) Студент получает практические навыки установки операционных систем в виртуальные машины для их последующего использования в лабораторных работах.
3	Система прерываний. В результате выполнения индивидуального задания студент приобретает опыт разработки системной программы для операционной системы реального режима, вызываемой через механизм прерываний (обработчик прерываний).
4	Система прерываний(продолжение) В результате выполнения индивидуального задания студент приобретает опыт отладки системной программы для операционной системы реального режима, вызываемой через механизм прерываний (обработчик прерываний).
5	Инструменты для административной работы с дисковыми структурами Студент приобретает навыки использования штатных средств для административной работы с жестким диском: дисковыми менеджерами и дисковыми редакторами
6	Инструменты для административной работы с дисковыми структурами(продолжение) Студент приобретает навыки использования сторонних средств для административной работы с жестким диском: дисковыми менеджерами и дисковыми редакторами
7	Логическое конфигурирование жесткого диска. В ходе выполнения работы студент приобретает умение конфигурировать логическую структуру жесткого диска: разделы
8	Логическое конфигурирование жесткого диска(продолжение) В ходе выполнения работы студент приобретает умение конфигурировать логическую структуру жесткого диска: логические диски
9	Анализ системных структур жесткого диска. Студент закрепляет знания дисковых структур операционных систем
10	Анализ системных структур жесткого диска(продолжение) Студент получает навыки получения, интерпретации и анализа системной информации непосредственно из системных структур операционной системы.
11	Организация логического диска файловой системы FAT. В ходе выполнения работы студент закрепляет знания по организации логического диска с файловой системой FAT
12	Организация логического диска файловой системы FAT(продолжение) В ходе выполнения работы студент получает опыт интерпретации системной информации непосредственно из загрузочного сектора логического диска
13	Низкоуровневый доступ к объектам файловой системы FAT. В ходе выполнения индивидуального задания студент закрепляет знания о низкоуровневых механизмах работы файловой системы.
14	Низкоуровневый доступ к объектам файловой системы FAT(продолжение) В ходе выполнения индивидуального задания студент выполняет последовательный анализ

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	содержимого системных секторов, на основании которых определяет физическое размещение объекта файловой системы.
15	Организация логического диска файловой системы NTFS. В ходе выполнения индивидуального задания студент закрепляет полученные знания об организации файловой системы NTFS, ее системных метафайлах
16	Организация логического диска файловой системы NTFS(продолжение) В ходе выполнения индивидуального задания студент закрепляет полученные знания о структуре записей об объектах файловой системы

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Анализ и проработка лекционного материала
2	Изучение рекомендуемой учебной литературы
3	Освоение инструментария средств виртуализации, штатных и сторонних дисковых менеджеров и дисковых редакторов
4	Подготовка выполнения заданий по лабораторным работам
5	Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ
6	Выполнение курсового проекта.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Индивидуальное задание на курсовой проект предусматривает разработку низкоуровневой дисковой системной утилиты. Программный доступ к структурам физического или логического диска, файлам или каталогам должен выполняться на уровне секторов. Работы включают две категории заданий: файловый сервис логических дисков FAT, системная работа с разделами и логическими дисками.

Примерный перечень тем курсового проекта:

- Определить степень фрагментации файла
- Определить количество кластеров, занимаемых файлом
- Показать оглавление каталога в виде перечня имен объектов и их типа
- Определить информационный размер каталога (в байтах)
- Определить потерянное пространство в последнем кластере файла
- Определить файлы с длинными именами в заданном каталоге
- Определить старейший файл в заданном каталоге

- Отображение и изменение атрибутов файла
- Определение даты/времени создания файла
- Создание нового файла
- Создание нового каталога
- Удаление файла/каталога
- Копирование файла
- Перемещение файла
- Получить информацию о разделах жесткого диска
- Получить информацию о характеристиках файловой системы основного раздела
- Определить свободное место в логическом диске (в секторах и байтах)
- Объединение логических дисков в расширенном разделе
- Создание нового раздела на жестком диске
- Удаление разделов /логических дисков
- Удаление логических дисков из расширенного раздела

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Разработка дисковых и файловых утилит: метод. указ. для студ. спец. Вычислительные машины, системы, комплексы и сети и напр. подготовки Информатика и выч. техника ИУИТ по дисц. Операционные системы / Т.Б.Ларина; МИИТ. Каф. Вычислительные системы и сети. - М.: МИИТ, 2009. - 40 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/03-19093.pdf
2	Разработка дисковых и файловых утилит: учебно-метод. пособие для бакалавров напр. подготовки Информатика и вычислительная техника и Информационная безопасность / Т. Б. Ларина; МИИТ. Каф. Вычислительные системы и сети. - М.: РУТ(МИИТ), 2018. - 42 с.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-585.pdf
3	Низкоуровневые языки: учеб. пособие для	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-

<p>бакалавров напр. подготовки Информатика и вычислительная техника и Информационная безопасность / Т. Б. Ларина; МИИТ. Каф. Вычислительные системы и сети. - М.: РУТ (МИИТ), 2018. - 147 с. - Б. ц.</p>	<p>899.pdf</p>
--	----------------

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) <http://miit.ru>

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miit.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- ОС Microsoft Windows
- Microsoft Office
- Программные средства виртуализации операционных систем: Microsoft VirtualPC, NetWare, Oracle VirtualBox
- Дисковые менеджеры: штатный дисковый менеджер Windows (diskmgmt.msc), Powerquest Partition Magic, Paragon Partition Manager, Acronis Disk Director, Fdisk.exe
- Дисковые редакторы: Acronis Disk Editor, Winhex, HxD, Diskedit
- Интегрированные программные средства Borland разработки и отладки ассемблерных программ для реального режима процессоров
- Интернет-браузер (Yandex и др.)

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ):

- компьютер преподавателя, рабочие станции студентов, мультимедийное оборудование, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент кафедры
«Вычислительные системы, сети и
информационная безопасность»

Т.Б. Ларина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова