

**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  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Организация операционных систем**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): 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: 02.05.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями изучения дисциплины «Организация операционных систем» являются:

- изучение аппаратно - программных 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-5** - Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

**ОПК-7** - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

**ПК-2** - Способность разрабатывать компоненты системных программных продуктов.

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 мультizaгрузку 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 4 з.е. (144 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 64 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	<b>Основные понятия</b> Рассматриваемые вопросы: - задачи и структура операционной системы; - операционные среды и системный сервис; - виртуализация операционных систем.
2	<b>Система прерываний</b> 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	<b>Способы организации вычислительного процесса</b> Рассматриваемые вопросы: - принципы мультипрограммирования и разделения времени; - однопрограммный режим организации исполнения программ процессором; - многозадачный режим организации исполнения программ; - сравнительные характеристики режимов исполнения.
4	<b>Управление процессами</b> Рассматриваемые вопросы: - информационные структуры диспетчера процессов: дескриптор, контекст и очередь процессов; - состояния процессов и операции над процессами; - переключение процессов, типы многозадачности, квантование времени.
5	<b>Синхронизация и взаимодействие системных процессов</b> Рассматриваемые вопросы: - понятия гонок, критических ресурсов, критической программной секции; - способы исключения гонок; - проблема взаимных блокировок, тупики.
6	<b>Статическое управление памятью</b> Рассматриваемые вопросы: - реализации статического управления: постоянные разделы памяти, переменные разделы, переменные перемещаемые разделы; - оверлейные структуры программ.
7	<b>Динамическое управление памятью</b> Рассматриваемые вопросы: - принципы динамического управления памятью; - модели реализации управления виртуальной памятью: сегментная, страничная, сегментно-

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	страничная.
8	<p>Логическая организация внешней памяти на жестких дисках</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрия жесткого диска, способы программной адресации секторов CHS и LBA;</li> <li>- конфигурирование жесткого диска: разделы и логические диски, Таблица разделов;</li> <li>- организация расширенного раздела.</li> </ul>
9	<p>Инициализация загрузки дисковых операционных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура и назначение сектора MBR, Таблица разделов, инициализация процесса загрузки процедурой BIOS BootStrap;</li> <li>- главный загрузчик Master Boot, его алгоритм и ограничения;</li> <li>- спецификация UEFI BIOS и таблица разделов GPT.</li> </ul>
10	<p>Файловые системы логических дисков</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура логического диска и задачи файловой системы;</li> <li>- объекты иерархической файловой системы;</li> <li>- понятие кластера, проблема фрагментация.</li> </ul>
11	<p>Организация файловых систем FAT</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики файловых систем FAT12/16, FAT32, структура логического диска;</li> <li>- организация учета размещения объектов с помощью Таблицы размещения файлов;</li> </ul>
12	<p>Каталоги в файловых системах FAT(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура каталогов в файловой системе FAT;</li> <li>- механизмы операций операционной системы с объектами FAT .</li> </ul>
13	<p>Файловая система NTFS</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика файловой системы и структура логического диска NTFS;</li> <li>- системные метафайлы;</li> <li>- назначение главного каталога MFT;</li> <li>- атрибуты объектов файловой системы.</li> </ul>
14	<p>Структура записей главного каталога MFT</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура записи о файлах;</li> <li>- структура записей о каталогах, организация резидентных каталогов;</li> <li>- организация больших каталогов в виде сбалансированного бинарного дерева, индексные узлы.</li> </ul>
15	<p>Реальный режим процессоров x86-64</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адресация памяти, механизм вычисления физических адресов памяти процессором;</li> <li>- организация прерываний, структура Таблицы прерываний;</li> <li>- архитектура операционных систем реального режима ( на примере MSDOS): структура, распределение физической памяти, форматы исполняемых файлов.</li> </ul>
16	<p>Защищенный и 64-разрядный режимы процессоров x86-64</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика защищенного режима, аспекты аппаратной поддержки многозадачности;</li> <li>- программная модель процессора в защищенном режиме;</li> <li>- подрежим «виртуального 8086» в защищенном режиме для 16-разрядных программ;</li> <li>- особенности 64-разрядного режима, подрежим «совместимости» для 32-разрядных программ.</li> </ul>
17	<p>Сегментное управление памятью в защищенном режиме</p>

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

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Виртуализация операционных систем</b> В результате выполнения работы студент получает практические навыки установки средств виртуализации на хостовую машину.
2	<b>Создание виртуальных машин</b> В результате выполнения работы студент осваивает процесс создания и настройки виртуальных машин, установки операционных систем в виртуальные машины для их последующего использования в лабораторных работах.
3	<b>Программные прерывания</b> В результате выполнения работы студент приобретает опыт разработки и отладки системной программы реального режима, вызываемой через механизм программных прерываний - обработчика прерываний.
4	<b>Использование обработчика прерываний</b> В результате выполнения работы студент приобретает опыт проектирования программы, использующий обработчик прерывания с заданным номером.
5	<b>Дисковые менеджеры</b> В результате выполнения работы студент приобретает навыки использования штатных и сторонних средств для административной работы с жестким диском - дисковых менеджеров.
6	<b>Дисковые редакторы</b> В результате выполнения работы студент приобретает навыки использования штатных и сторонних дисковых редакторов на уровне секторов.
7	<b>Логическое конфигурирование жесткого диска</b> В результате выполнения работы студент приобретает умение конфигурировать логическую структуру жесткого диска
8	<b>Таблица разделов жесткого диска</b> В результате выполнения работы студент закрепляет знания дисковых структур операционных систем, получает навыки интерпретации и анализа системной информации из таблицы разделов.
9	<b>Таблицы EPR в расширенном разделе</b> В результате выполнения работы студент закрепляет знания дисковых структур операционных систем, получает навыки анализа информации из системных структур расширенного раздела.
10	<b>Структура загрузочного сектора файловых систем FAT</b> В результате выполнения работы студент закрепляет знание информационных структур в загрузочном секторе логического диска.
11	<b>Организация логического диска файловой системы FAT</b> В результате выполнения работы студент закрепляет знания по организации логического диска с файловой системой FAT, получает опыт интерпретации системной информации.
12	<b>Структура каталогов FAT</b> В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания о структуре каталогов FAT и системной информации в стандартных записях каталогов.
13	<b>Длинные имена в файловой системе FAT</b> В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания об представлении и структуре записей пользовательских длинных имен объектов.
14	<b>Низкоуровневый доступ к объектам файловой системы FAT</b> В результате выполнения работы студент закрепляет знания о низкоуровневых механизмах работы файловой системы.
15	<b>Структура логического диска файловой системы NTFS</b> В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания об организации файловой системы NTFS, приобретает опыт анализа системной информации из загрузочного сектора логического диска.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
16	Организация файлов и каталогов в файловой системе NTFS В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания о системных метафайлах и 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 курсовой работы.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- 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 информаию 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	Ларина Т.Б. Механизмы аппаратной поддержки операционных систем. Учебное пособие. М.:РУТ (МИИТ), 2021. – 108 с.	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1579.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1579.pdf</a> (дата доступа 01.03.2024 ). - Текст: непосредственный.
2	Ларина Т.Б. Разработка дисковых и файловых утилит. Учебно-методическое пособие. М.:МИИТ, 2018. – 42 с.	1) Эл. версия в НТБ РУТ(МИИТ): <a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-585.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-585.pdf</a> (дата обращения: 20.02.2024). - Текст: непосредственный.2) каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 50 экз.
3	Ларина Т.Б. Дисковые структуры операционных систем. Учебное пособие. М: МИИТ, 2011. - 173 с	каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз
4	Ларина Т.Б. Использование системного сервиса в ассемблерных программах. Учебное пособие М.:МИИТ, 2010. - 132 с.	каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз.
5	Ларина Т.Б. Операционные системы. Учебно-методическое пособие. М: РУТ (МИИТ), 2018. – 58 с.	1) Электронная версия: <a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-888.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-888.pdf</a> (дата обращения: 20.02.2024). - Текст : непосредственный 2) каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз
6	Ларина Т.Б. Виртуализация операционных систем. Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2020. - 65 с.	1) Электронная версия: <a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1368.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1368.pdf</a> (дата обращения: 20.02.2024). - Текст : непосредственный 2) каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз
7	Ларина Т.Б. Низкоуровневые языки. Учебное пособие. М.:РУТ (МИИТ), 2018. -147 с.	1)эл.версия: <a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-899.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-899.pdf</a> (дата доступа: 20.02.2024).2) каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз - Текст: непосредственный.

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).

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.

При проведении занятий с применением дистанционных образовательных технологий могут применяться средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, Zoom, WhatsApp.

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

Лекционная аудитория, оснащенная компьютером и проектором. Персональные компьютеры в учебной лаборатории с необходимым программным обеспечением.

В случае проведения дистанционных занятий необходимо наличие средств для организации удаленных коммуникаций.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа 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  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Андриянова