

**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)**

**Организация 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: 25.04.2025

## 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-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 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 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.

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

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

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <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       | <b>Сегментное управление памятью в защищенном режиме</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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       | <b>Страничное управление памятью</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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       | <b>Механизмы защиты</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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       | <b>Механизмы защиты(продолжение)</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита адресного пространства процессов;</li> <li>- ограничение доступа к сегментам по чтению/записи.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 21       | <b>Защита по уровню привилегий. Понятия и правила контроля</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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       | <b>Защита по уровню привилегий. Шлюзы вызова, привилегированные команды</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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       | <b>Реализация многозадачности в защищенном режиме</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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       | <b>Прерывания в защищенном режиме</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                               |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Виртуализация операционных систем</b><br>В результате выполнения работы студент получает практические навыки установки средств виртуализации на хостовую машину.                                                                                |
| 2        | <b>Создание виртуальных машин</b><br>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><br>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><br>В результате выполнения работы студент приобретает опыт проектирования программы, использующий обработчик прерывания с заданным номером.                                                            |
| 5        | <b>Дисковые менеджеры</b><br>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><br>В результате выполнения работы студент приобретает навыки использования штатных и сторонних дисковых редакторов на уровне секторов.                                                                                   |
| 7        | <b>Логическое конфигурирование жесткого диска</b><br>В результате выполнения работы студент приобретает умение конфигурировать логическую структуру жесткого диска                                                                                 |
| 8        | <b>Таблица разделов жесткого диска</b><br>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><br>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><br>В результате выполнения работы студент закрепляет знание информационных структур в загрузочном секторе логического диска.                                                             |
| 11       | <b>Организация логического диска файловой системы FAT</b><br>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><br>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><br>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><br>В результате выполнения работы студент закрепляет знания о низкоуровневых механизмах работы файловой системы.                                                                      |
| 15       | <b>Структура логического диска файловой системы NTFS</b><br>В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания об организации файловой системы NTFS, приобретает опыт анализа системной информации из загрузочного сектора        |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | логического диска.                                                                                                                                                                                    |
| 16       | Организация файлов и каталогов в файловой системе NTFS<br>В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания о системных метафайлах и структуре записей об объектах файловой системы |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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

- 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     | 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 28.01.2025 ). - Текст: непосредственный. |
| 2     | Ларина Т.Б. Разработка дисковых и файловых утилит. Учебно-методическое пособие. М.:МИИТ, 2018. – 42 с.         | <a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-585.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-585.pdf</a> (дата доступа 28.01.2025 ). – Текст непосредственный.  |
| 3     | Ларина Т.Б. Операционные системы. Учебно-методическое пособие. М: РУТ (МИИТ), 2018. – 58 с.                    | <a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-888.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-888.pdf</a> (дата доступа 28.01.2025 ). - Текст : непосредственный |
| 4     | Ларина Т.Б. Виртуализация операционных систем. Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2020. - 65 с.                | <a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1368.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1368.pdf</a> (дата доступа 28.01.2025 ). - Текст : непосредственный |
| 5     | Ларина Т.Б. Низкоуровневые языки. Учебное пособие. М.:РУТ (МИИТ), 2018. - 147 с.                               | <a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-899.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-899.pdf</a> (дата доступа 28.01.2025 ) - 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.

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