

**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  
10.03.01 Информационная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Операционные системы**

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность компьютерных систем

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: 24.02.2024

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

Целями изучения дисциплины «Операционные системы» 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-7** - Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности ;

**ПК-1** - способностью выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации ;

**ПК-2** - способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач .

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 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	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	74	74
В том числе:		
Занятия лекционного типа	44	44
Занятия семинарского типа	30	30

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 70 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	<p>1 Основные понятия Рассматриваемые вопросы: - задачи и структура операционной системы; - операционные среды и системный сервис; - виртуализация операционных систем.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>5 Синхронизация и взаимодействие системных процессов Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- понятия гонок, критических ресурсов, критической программной секции;  - способы исключения гонок;  - проблема взаимных блокировок, тупики.</p> <p>6 Статическое управление памятью  Рассматриваемые вопросы:  - реализации статического управления: постоянные разделы памяти, переменные разделы, переменные перемещаемые разделы;  - оверлейные структуры программ.</p> <p>7 Динамическое управление памятью  Рассматриваемые вопросы:  - принципы динамического управления памятью;  - модели реализации управления виртуальной памятью: сегментная, страничная, сегментно-страничная</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>10 Файловые системы логических дисков  Рассматриваемые вопросы:  - структура логического диска и задачи файловой системы;  - объекты иерархической файловой системы;  - понятие кластера, проблема фрагментация.</p> <p>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 .</p> <p>12 Файловая система NTFS  Рассматриваемые вопросы:  - характеристика файловой системы и структура логического диска NTFS;  - системные метафайлы;  - назначение главного каталога MFT;  - атрибуты объектов файловой системы.</p> <p>13 Структура записей главного каталога MFT  Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- структура записи о файлах;  - структура записей о каталогах, организация резидентных каталогов;  - организация больших каталогов в виде сбалансированного бинарного дерева, индексные узлы.</p> <p>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.</p> <p>15 Защищенный и 64-разрядный режимы процессоров x86-64  Рассматриваемые вопросы:  - характеристика защищенного режима, аспекты аппаратной поддержки многозадачности;  - программная модель процессора в защищенном режиме;  - подрежим «виртуального 8086» в защищенном режиме для 16-разрядных программ;  - особенности 64-разрядного режима, подрежим «совместимости» для 32-разрядных программ.</p> <p>16 Сегментное управление памятью в защищенном режиме  Рассматриваемые вопросы:  - глобальная и локальные таблицы дескрипторов сегментов, формат дескриптора сегмента;  - селекторы сегментов;  - механизм вычисления физических адресов памяти процессором.</p> <p>17 Страничное управление памятью в защищенном режиме.  Рассматриваемые вопросы:  - 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.</p> <p>18 Механизмы защиты в защищенном режиме  Рассматриваемые вопросы:  - 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.</p> <p>19 Защита сегментов и страниц памяти по уровню привилегий  Рассматриваемые вопросы:  - 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;  - регулирование привилегий в межсегментной передаче управления с помощью шлюзов вызова;  - контроль процессором исполнения привилегированных (системных) и чувствительных к привилегиям команд.</p> <p>20 Реализация многозадачности в защищенном режиме  Рассматриваемые вопросы:  - задачи ОС в организации переключения процессов;</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <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> <p>21 Прерывания в защищенном режиме</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	<p>1 Виртуализация операционных систем. В результате выполнения работы студент получает практические навыки установки средств виртуализации на хостовую машину, осваивает процесс создания и настройки виртуальных машин, установки операционных систем в виртуальные машины для их последующего использования в лабораторных работах.</p> <p>2 Система прерываний. В результате выполнения индивидуального задания студент приобретает опыт разработки и отладки системной программы для операционной системы реального режима, вызываемой через механизм прерываний (обработчик прерываний).</p> <p>3 Логическое конфигурирование жесткого диска. В ходе выполнения работы студент знакомится на практике с инструментами для административной работы с дисками: дисковыми менеджерами и редакторами, приобретает умение конфигурировать логическую структуру жесткого диска.</p> <p>4 Анализ системных структур жесткого диска. В ходе выполнения работы студент закрепляет знания дисковых структур операционных систем, получает навыки получения, интерпретации и анализа системной информации непосредственно из системных структур операционной системы.</p> <p>5 Организация логического диска файловой системы FAT. В ходе выполнения работы студент закрепляет знания по организации логического диска с файловой системой FAT, получает опыт интерпретации системной информации непосредственно из загрузочного сектора логического диска</p> <p>6 Низкоуровневый доступ к объектам файловой системы FAT. В ходе выполнения индивидуального задания студент закрепляет знания о низкоуровневых механизмах работы файловой системы. Следуя ее механизмам и пользуясь дисковым редактором, студент выполняет последовательный анализ содержимого системных секторов, на основании которых определяет физическое размещение объекта файловой системы.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	7 Организация логического диска файловой системы NTFS. В ходе выполнения индивидуального задания студент закрепляет полученные знания об организации файловой системы NTFS, ее 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 курсового проекта.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Индивидуальное задание на курсовую работу 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 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.	Электронная версия в НТБ РУТ(МИИТ) - восстанавливается на новом сайте НТБ :дата доступа: ) - Текст: непосредственный.
2	Ларина Т.Б. Дисковые структуры операционных систем. Учебное пособие. М: МИИТ, 2011. - 173 с.	каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз.,Электронная версия в НТБ РУТ(МИИТ) - восстанавливается на новом сайте НТБ
3	Ларина Т.Б. Разработка дисковых и файловых утилит. Учебно-методическое пособие. М.:МИИТ, 2018. – 42 с.	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. Каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 50 экз.
4	Ларина Т.Б. Использование системного сервиса в ассемблерных программах. Учебное пособие М.:МИИТ, 2010. - 132 с.	Электронная версия в НТБ РУТ(МИИТ) - восстанавливается на новом сайте НТБ. Каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз.
5	Ларина Т.Б. Операционные системы. Учебно-методическое пособие. М: РУТ (МИИТ), 2018. – 58 с.	Эл.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. Каф.ВССиИБ, ауд.1332.

		- 30 экз
6	Ларина Т.Б. Виртуализация операционных систем. Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2020. - 65 с.	Эл. 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. Каф. ВССиИБ, ауд. 1332. - 30 экз
7	Ларина Т.Б. Низкоуровневые языки. Учебное пособие. М.: РУТ (МИИТ), 2018. - 147 с.	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). - Текст : непосредственный. Каф. ВССиИБ, ауд. 1332. - 30 экз

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:

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