МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Операционные системы

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Безопасность компьютерных систем и сетей (в сфере связи, информационных и коммуникационных технологий)

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис Владимирович
Дата: 25.10.2026

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 понятия, 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 разрабатывать политики безопасности, политики управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учетом угроз безопасности информации и требований по защите информации;

ПК-9 - Способность проводить тестирование, отладку и оценку эффективности программных и программно-аппаратных средств защиты информации, обеспечивая необходимый уровень защищенности систем.

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):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	48	48

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 84 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 перемещаемые разделы; - оверлейные структуры программ.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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; - подрежим «виртуального 8086» в защищенном режиме для 16-разрядных программ; - особенности 64-разрядного режима, подрежим «совместимости» для 32-разрядных программ.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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.
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 архитктуры NT.
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.
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;
20	Защита сегментов и страниц памяти по уровню привилегий(продолжение) Рассматриваемые вопросы: - регулирование привилегий в межсегментной передаче управления с помощью шлюзов вызова; - контроль процессором исполнения привилегированных (системных) и чувствительных к привилегиям команд.
21	Реализация многозадачности в защищенном режиме Рассматриваемые вопросы: - 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	Реализация многозадачности в защищенном режиме(продолжение) Рассматриваемые вопросы: - способы программной инициализации переключения; - механизм выполнения переключения процессором.
23	Прерывания в защищенном режиме Рассматриваемые вопросы: - типы системных прерываний (исключений) в защищенном режиме; - структура Таблицы дескрипторов прерываний
24	Прерывания в защищенном режиме (продолжение) Рассматриваемые вопросы: - типы дескрипторов прерываний: шлюз прерывания, шлюз ловушки, щлюз 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 В результате выполнения работы студент получает практические навыки установки средств виртуализации на хостовую машину.
2	Создание виртуальных машин 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	Установка гостевых операционных систем В результате выполнения работы студент осваивает процесс установки операционной системы в виртуальную машину, ее настройки и создание необходимой программной среды
4	Механизм программных прерываний В результате выполнения работы студент студент приобретает опыт разработки системной программы реального режима, вызваемой через механизм программных прерываний
5	Подмена обработчика прерываний В результате выполнения работы студент студент приобретает опыт использования существующего вектора прерывания для задания адреса своего обработкчика.
6	Отладка программы обработки прерывания В результате выполнения работы студент студент приобретает опыт отладки программы, использующий обработчик прерывания.
7	Штатные дисковые менеджеры В результате выполнения работы студент приобретает навыки использовани штатных средств для административной работы с жестким диском - дисковых менеджеров.
8	Сторонние профессиональные дисковые менеджеры В результате выполнения работы студент приобретает навыки использования сторонних дисковых менеджеров, обладающих расширенным функционалом для логического конфигурирования жесткого диска
9	Штатные дисковые редакторы В результате выполнения работы студент приобретает навыки использовани штатных дисковых редакторов для работы с диском на уровне секторов
10	Сторонние дисковые редакторы В результате выполнения работы студент приобретает навыки использовани сторонних дисковых редакторов
11	Логическое конфигурирование жесткого диска В результате выполнения работы студент приобретает умение конфигурировать MBR-логическую структуру жесткого диска

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
12	Таблица разделов жесткого диска В результате выполнения работы студент закрепляет знания дисковых структур операционных систем, получает навыки интерпретации и анализа системной информации из таблицы разделов.
13	Таблицы EPR в расширенном разделе В результате выполнения работы студент закрепляет знания дисковых структур операционных систем, получает навыки анализа информации из системных структур расширенного раздела.
14	Структура загрузочного сектора файловой системы FAT 16 В результате выполнения работы студент закрепляет знание информационных структур в загрузочном секторе логического диска FAT 16.
15	Структура загрузочного сектора файловой системы FAT 32 В результате выполнения работы студент закрепляет знание информационных структур в загрузочном секторе логического диска FAT 32.
16	Организация логического диска файловой системы FAT16 В результате выполнения работы студент закрепляет знания по внутренней организации логического диска с файловой системой FAT16, получает опыт интерпретации системной информации.
17	Организация логического диска файловой системы FAT 32 В результате выполнения работы студент закрепляет знания по внутренней организации логического диска с файловой системой FAT32, получает опыт интерпретации системной информации.
18	Структура каталогов FAT В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания о структуре каталогов FAT и системной информации в стандартных записях каталогов.
19	Длинные имена в файловой системе FAT В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания об представлении и структуре записей пользовательских длинных имен объектов.
20	Низкоуровневый доступ к объектам файловой системы FAT Низкоуровневый доступ к объектам файловой системы FAT В результате выполнения работы студент закрепляет знания о низкоуровневых механизмах работы файловой системы.
21	Структура загрузочного сектора логического диска файловой системы NTFS В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания об организации файловой системы NTFS, приобретает опыт анализа системной информации из загрузочного сектора логического диска.
22	Структура логического диска файловой системы NTFS В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания об организации логического диска и о метафайлах файловой системы NTFS.
23	Организация файлов в файловой системе NTFS

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания о структуре файловых записей,их резидентных и нерездентных атрибутах
24	Организация каталогов в файловой системе NTFS В результате выполнения работы студент закрепляет полученные знания о структуре каталогов в файловой системе, линейных каталогах и каталогах, реализованных в виде бинарного дерева

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 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.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1579.pdf (дата обращения 20.03.2026). - Текст: непосредственный.
2	Ларина Т.Б. Разработка дисковых и файловых утилит. Учебно-методическое пособие. М.:МИИТ, 2018. – 42 с.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-585.pdf (дата обращения: 20.03.2026). – Текст непосредственный.
3	Ларина Т.Б. Операционные системы. Учебно-методическое пособие. М: РУТ (МИИТ), 2018. – 58 с.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-888.pdf (дата обращения: 20.03.2026). - Текст : непосредственный
4	Ларина Т.Б. Виртуализация операционных систем. Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2020. - 65 с.	http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1368.pdf (дата обращения: 20.03.2026 - Текст : непосредственный
5	Ларина Т.Б. Низкоуровневые языки. Учебное пособие. М.:РУТ (МИИТ), 2018. -147 с.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-899.pdf (дата обращения: 20.03.2026). - 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

Интернет-браузер (Yandex и др.)

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, практических занятий):

- компьютер преподавателя, мультимедийное оборудование.

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 и
квантовые коммуникации»»
Института железнодорожного
транспорта Т.Б. Ларина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВСиКК Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова