

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: 28.03.2024

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):	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	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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	Статическое управление памятью Рассматриваемые вопросы: - реализации статического управления: постоянные разделы памяти, переменные разделы, переменные перемещаемые разделы; - оверлейные структуры программ.
7	Динамическое управление памятью Рассматриваемые вопросы: - принципы динамического управления памятью; - модели реализации управления виртуальной памятью: сегментная, страничная, сегментно-страничная.
8	Логическая организация внешней памяти на жестких дисках Рассматриваемые вопросы: - геометрия жесткого диска, способы программной адресации секторов CHS и LBA; - конфигурирование жесткого диска: разделы и логические диски, Таблица разделов; - организация расширенного раздела.
9	Инициализация загрузки дисковых операционных систем Рассматриваемые вопросы: - структура и назначение сектора MBR, Таблица разделов, инициализация процесса загрузки процедурой BIOS BootStrap; - главный загрузчик Master Boot, его алгоритм и ограничения; - спецификация UEFI BIOS и таблица разделов GPT.
10	Файловые системы логических дисков Рассматриваемые вопросы: - структура логического диска и задачи файловой системы; - объекты иерархической файловой системы; - понятие кластера, проблема фрагментация.
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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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.
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 архитектуры 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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
24	<p>Дизассемблирование машинного кода(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы дескрипторов прерываний: шлюз прерывания, шлюз ловушки, шлюз задачи; - выполнение прерывания процессором с контролем привилегий на прерывание.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	непосредственно из загрузочного сектора логического диска
13	Низкоуровневый доступ к объектам файловой системы FAT. В ходе выполнения индивидуального задания студент закрепляет знания о низкоуровневых механизмах работы файловой системы.
14	Низкоуровневый доступ к объектам файловой системы FAT(продолжение) В ходе выполнения индивидуального задания студент выполняет последовательный анализ содержимого системных секторов, на основании которых определяет физическое размещение объекта файловой системы.
15	Организация логического диска файловой системы NTFS. В ходе выполнения индивидуального задания студент закрепляет полученные знания об организации файловой системы NTFS, ее системных метафайлах
16	Организация логического диска файловой системы NTFS(продолжение) В ходе выполнения индивидуального задания студент закрепляет полученные знания о структуре записей об объектах файловой системы

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

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

Примерный перечень тем курсового проекта:

- Определить степень фрагментации файла
- Определить количество кластеров, занимаемых файлом
- Показать оглавление каталога в виде перечня имен объектов и их типа

- Определить информационный размер каталога (в байтах)
- Определить потерянное пространство в последнем кластере файла
- Определить файлы с длинными именами в заданном каталоге
- Определить старейший файл в заданном каталоге
- Отображение и изменение атрибутов файла
- Определение даты/времени создания файла
- Создание нового файла
- Создание нового каталога
- Удаление файла/каталога
- Копирование файла
- Перемещение файла
- Получить 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. Низкоуровневые языки. Учебное пособие. М.:РУТ (МИИТ), 2018. -147 с.	Эл. версия: http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-899.pdf (дата обращения 03.03.2024). - Текст : непосредственный. Каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз
2	Ларина Т.Б. Дисковые структуры операционных систем. Учебное пособие. М: МИИТ, 2011. - 173 с.	Электронная версия Каф.ВССиИБ, ауд.1332, ауд.1332. - 30 экз.(дата обращения 03.03.2024)
3	Ларина Т.Б. Разработка дисковых и файловых утилит. Учебно-методическое пособие. М.:МИИТ, 2018. – 42 с.	Эл. версия в НТБ РУТ(МИИТ): http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-

		585.pdf(дата обращения 03.03.2024). - 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 Каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз.(дата обращения 03.03.2024)
5	Ларина Т.Б. Операционные системы. Учебно-методическое пособие. М: РУТ (МИИТ), 2018. – 58 с.	Эл.версия: http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-888.pdf ,(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: http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1368.pdf (дата обращения: 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
Председатель учебно-методической
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Андриянова