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: 11.04.2025

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 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	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	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	Дизассемблирование машинного кода(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. Лабораторные работы 1 В результате выполнения работы студент получает практические навыки установки средств виртуализации на хостовую машину, осваивает процесс создания и настройки виртуальных машин
2	Виртуализация операционных систем(продолжение) Студент получает практические навыки установки операционных систем в виртуальные машины для их последующего использования в лабораторных работах.
3	Система прерываний. В результате выполнения индивидуального задания студент приобретает опыт разработки системной программы для операционной системы реального режима, вызваемой через механизм прерываний (обработчик прерываний).
4	Система прерываний(продолжение) В результате выполнения индивидуального задания студент приобретает опыт отладки системной программы для операционной системы реального режима, вызваемой через механизм прерываний (обработчик прерываний).
5	Инструменты для административной работы с дисковыми структурами Студент приобретает навыки использовани штатных средств для административной работы с жестким диском: дисковыми менеджерами и дисковыми редакторами
6	Инструменты для административной работы с дисковыми структурами(продолжение) Студент приобретает навыки использовани сторонних средств для административной работы с жестким диском: дисковыми менеджерами и дисковыми редакторами
7	Логическое конфигурирование жесткого диска. В ходе выполнения работы студент приобретает умение конфигурировать логическую структуру жесткого диска: разделы
8	Логическое конфигурирование жесткого диска(продолжение) В ходе выполнения работы студент приобретает умение конфигурировать логическую структуру жесткого диска: логические диски
9	Анализ системных структур жесткого диска. Студент закрепляет знания дисковых структур операционных систем
10	Анализ системных структур жесткого диска(продолжение) Студент получает навыки получения, интерпретации и анализа системной информации непосредственно из системных структур операционной системы.
11	Организация логического диска файловой системы FAT. В ходе выполнения работы студент закрепляет знания по организации логического диска с файловой системой FAT
12	Организация логического диска файловой системы FAT(продолжение) В ходе выполнения работы студент получает опыт интерпретации системной информации 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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	файловой системы.
15	Организация логического диска файловой системы NTFS. В ходе выполнения индивидуального здания студент закрепляет полученные знания об организации файловой системы NTFS, ее системных метафайлах
16	Организация логического диска файловой системы NTFS(продолжение) В ходе выполнения индивидуального здания 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	Электронная версия Каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 30 экз.(дата обращения 03.03.2024)

	М.:МИИТ, 2010. - 132 с.	
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

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, сети и
информационная безопасность» Т.Б. Ларина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова