

Образовательная программа высшего образования  
 Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
 Профиль подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»  
 Аннотация к РПД Б1.О.10 «ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Федулов Александр Сергеевич  
 Сертификат: 5A022291D0DE01CCADCB2B81371C7969  
 Действителен: 06.05.2025 - 30.07.2026

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**  
 Профиль подготовки **«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»**

### Б1.О.10 ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

№	Индекс	Наименование	Семестр 3											Семестр 4											Итого за курс											Каф.	Семестры										
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя															
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР				Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП				СР	Конт роль	з.е.	Неделя	Всего	Кон такт.	Лек			Лаб	Пр	КРП			СР	Конт роль	Всего	Неделя						
5	Б1.О.10	Операционные системы	ЗаО	180	68	34	34					76	36	5																		ЗаО	180	68	34	34					76	36	5			15	3

Формируемые компетенции: ОПК-5, ОПК-7.

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>лекционные занятия 17 шт. по 2 часа:</p> <p><b>Тема 1. Принципы построения операционных систем</b></p> <p><b>Лекция 1 (2 часа)</b></p> <p>Определение операционной системы (ОС). Назначение и основные функции ОС: управление процессами, управление памятью, управление файлами и внешними устройствами, защита данных и администрирование. Классификация операционных систем. Структура современных ОС. Структура ОС Windows. Уровень аппаратных абстракций. Драйверы устройств. Системные процессы. Ядро. Исполнительная система. Подсистема окружения и их DLL. Загрузка ОС Windows. Структура ОС Linux. Структура ядра. Утилиты Linux. Интерфейсы системы Linux. Оболочки Linux. Загрузка Linux.</p> <p><b>Лекция 2 (2 часа)</b></p> <p>Аппаратная поддержка многозадачности в процессорах Intel. Регистры процессора. Средства поддержки сегментации памяти. Преобразование адресов. Защита данных при сегментной организации. Сегментно - страничный механизм. Средства вызова процедур и</p>

задач. Вызов задачи. Механизм прерываний.

## **Тема 2. Управление памятью в операционных системах**

### **Лекция 3 (2 часа)**

Виртуальная память. Страничная организация памяти. Работа диспетчера памяти. Связь между виртуальными и физическими адресами, получаемая с помощью таблицы страниц. Таблицы страниц. Многоуровневые таблицы страниц. Структура элемента таблицы страниц. Алгоритмы замещения страниц виртуальной памяти. Оптимальный алгоритм. Алгоритм NRU- не использовавшаяся в последнее время страница. Алгоритм FIFO-первым прибыл- первым обслужен. Алгоритм «вторая попытка». Алгоритм «часы». Алгоритм «рабочий набор». Алгоритм «WSClock». Моделирование алгоритмов замещения страниц. Аномалия Билэди.

### **Лекция 4 (2 часа)**

Адресное пространство процесса Win32 и Win64. Регионы в адресном пространстве. Передача физической памяти региону. Гранулярность выделения ресурсов. Атрибуты защиты страниц памяти в Win32 (Win64). Изменение атрибутов защиты. Стек потока под управлением ОС Windows.

### **Лекция 5 (2 часа)**

Кучи. Структура кучи. Функции управления кучей. Куча, предоставляемая процессу по умолчанию, и дополнительные кучи. Назначение дополнительных куч.

Файлы, проецируемые в память. Назначение механизма проецирования в память. Проецирование в память исполняемых файлов и файлов данных. Алгоритм проецирования в память. Функции для организации механизма проецирования в память.

## **Тема 3. Управление процессами в операционных системах**

### **Лекция 6 (2 часа)**

Объекты ядра. Процессы, потоки и модули. Процессы Win32(Win64). Идентификатор процесса и дескриптор процесса. Объект ядра процесс. Функции для работы с процессами Таблица дескрипторов процесса.

### **Лекция 7 (2 часа)**

Потоки. Состояния потоков. Свойства потоков. Объект ядра поток. Функции для работы с потоками. Модули Win32 (Win64). База данных модуля. Глобальный список модулей (структуры IMTE) и локальный список модулей (структура MODREF). Связь между структурами MODREF и IMTE. Функции для работы с модулями.

### **Лекция 8 (2 часа)**

Распределение времени между потоками. Классы приоритета. Уровни приоритета. Относительный уровень приоритета потока. Функции для работы с приоритетами потоков.

### **Лекция 9 (2 часа)**

Динамическое изменение приоритета потока. Особенность потоков реального времени. Учет квантов времени. Изменение величины

кванта. Сценарии планирования процессорного времени. Многопроцессорные системы. Сценарии планирования процессорного времени в многопроцессорных системах.

**Лекция 10 (2 часа)**

Управление памятью, процессами, потоками, файловой системой и устройствами в операционных системах UNIX, LINUX, Android.

**Тема 4. Организация параллельных вычислений (синхронизация)**

**Лекция 11 (2 часа)**

Синхронизация процессов и потоков. Синхронизации потоков без использования объектов синхронизации. Проблема тупиков. Объекты синхронизации. Критические секции. Структура критической секции. Функции для работы с критическими секциями. Рекурсивный вход в критическую секцию. Область использования критических секций, достоинства и недостатки.

**Лекция 12 (2 часа)**

Объекты Mutex. Синхронизация потоков с помощью объектов Mutex. Структура объекта ядра «Mutex». Функции для работы с объектами Mutex. Обработка объектов Mutex WAIT- функциями. Синхронизация потоков с помощью семафоров. Структура объекта ядра «Семафор». Функции для работы с семафорами. Обработка семафоров WAIT- функциями.

**Лекция 13 (2 часа)**

Синхронизация потоков с помощью событий. Структура объекта ядра «Событие». События с автоматическим сбросом. События со сбросом вручную. Функции для работы с событиями. Обработка событий WAIT- функциями. Сравнительная характеристика объектов синхронизации. Пример использования объектов синхронизации - задача об обедающих философах (задача Дейкстры).

**Тема 5. Управление вводом-выводом в операционных системах**

**Лекция 14 (2 часа)**

Динамически подключаемые библиотеки (DLL). Структура DLL. Неявная загрузка DLL. Явная загрузка DLL. Пример создания DLL, явная и неявная загрузка разработанной DLL. Работа с окнами в ОС Windows. Классы окон. Z-порядок окон. Структуры управления окнами. Структура WND. Обработка сообщения в ОС Windows. Структура THREADINFO. Очередь синхронных сообщений, очередь асинхронных сообщений, очередь ответных сообщений, системная очередь аппаратного ввода сообщений. Поток необработанного ввода. Функции для работы с окнами.

**Тема 6. Файловые системы**

**Лекция 15 (2 часа)**

Существующие форматы исполняемых файлов – PE, MZ, NE – файлы и т.д. Заголовок PE-файла. Секции в PE- файле. Структура таблицы секций. Понятие относительного виртуального адреса (RVA). Основные секции PE-файла – секция программного кода, секция данных, секция импорта, секция экспорта, секция ресурсов, секция базовых поправок. Загрузка исполняемого файла на выполнение и настройка указателей на функции из внешних DLL. Методы отслеживания изменений файловой системы

	<p><b>Лекция 16 (2 часа)</b> Структура жесткого диска. Главная файловая таблица (MFT). Понятие расширенного раздела. Понятие логического диска (тома). Кластеры, сектора, цилиндры. Файловая система FAT. Структура системной области и области данных в FAT. Загрузочный сектор. Структура таблицы размещения файлов (FAT). Структура каталогов в файловой системе FAT. Алгоритм восстановления удаленных файлов и каталогов.</p> <p><b>Лекция 17 (2 часа)</b> Файловая система NTFS. Назначение NTFS. Основные особенности и возможности NTFS. Структура файловой системы NTFS. Понятие тома и файла в NTFS. Основные файлы NTFS, назначение основных файлов NTFS. Генерация имен файлов MS DOS в NTFS. Структура главной файловой таблицы (MFT). Атрибуты файла NTFS. Заголовок атрибута, значение атрибута. Резидентные и нерезидентные атрибуты. Записи главной файловой таблицы NTFS (MFT) для резидентных атрибутов и для нерезидентных атрибутов. Виртуальные и логические номера кластеров.</p>
2	<p>лабораторные работы 8 шт. по 4 часа, 1 шт. 2 часа:</p> <p><b>Лабораторная работа 1 (4 часа)</b> <i>Получение характеристик компьютера и операционной системы</i> Цель работы: Получение характеристик компьютера и операционной системы. В данной лабораторной работе изучаются процедуры и функций Win32 (Win64), позволяющих получить общую информацию о характеристиках компьютера и операционной системы. Специфическими признаками программно-аппаратной среды являются: тип ПК и версия операционной системы; состав аппаратных средств; физическое положение файлов на дисковом носителе; наличие скрытых частей программы; физические особенности (в том числе дефекты) носителя. В лабораторной работе № 1 рассматриваются функции Win32 (Win64), с помощью которых можно получить перечисленную информацию.</p> <p><b>Лабораторная работа 2 (4 часа)</b> <i>Исследование виртуальной памяти.</i> Целью работы является изучение основных функций ядра Kernel32.dll для работы с виртуальной памятью. Рассматриваемые в данной лабораторной работе функции позволяют: получить информацию о состоянии системной памяти и виртуального адресного пространства любого процесса; напрямую резервировать регион адресного пространства; передавать зарезервированному региону физическую память; освобождать регионы адресного пространства; изменять атрибуты защиты страниц виртуальной памяти.</p> <p><b>Лабораторная работа 3 (4 часа)</b> <i>Использование виртуальной памяти в приложениях.</i> Цель работы: Получение практического опыта работы с виртуальной памятью; использование механизма работы с виртуальной памятью для решения конкретных прикладных задач; исследование адресного пространства процесса с помощью функций работы с</p>

виртуальной памятью.

**Лабораторная работа 4 (4 часа)**

*Файлы, проецируемые в память.*

Цель работы заключается в освоении методов работы с файлами, проецируемыми в память. Механизм проецирования в память позволяет резервировать регион адресного пространства и передавать ему физическую память. Причем физическая память в этом случае берется из файла, уже находящегося на диске. Данный метод позволяет обойтись без операций файлового ввода-вывода и предварительной буферизации содержимого файла. Проецируемые файлы применяются для загрузки EXE- и DLL-файлов, а также для разделения данных между несколькими процессами, выполняемыми на одной машине.

**Лабораторная работа 5 (4 часа)**

*Создание процессов и потоков.*

Целью работы является изучение основных принципов организации многозадачных операционных систем. Все многозадачные операционные системы используют концепцию процесса и потока. В данной работе рассматриваются следующие вопросы: чередование выполнения нескольких процессов с целью повышения степени использования процессора; разделение ресурсов между процессами; организация обмена данными между процессами и потоками; изменение класса приоритета процесса и уровня приоритета потока.

**Лабораторная работа 6 (4 часа)**

*Работа с функциями ToolHelp.*

Целью работы является получение навыков работы с функциями библиотеки ToolHelp API для получения системной информации. В данной работе рассматриваются следующие вопросы: получение списка всех процессов в системе; получение списка всех модулей в системе; получение списка всех потоков выбранного процесса; получение карты памяти выбранного процесса

**Лабораторная работа № 7 (4 часа)**

*Объекты синхронизации.*

Целью данной работы является исследование объектов синхронизации, с помощью которых в многозадачной среде обеспечивается последовательный доступ к совместно используемым ресурсам. В данной работе рассматриваются следующие вопросы: синхронизация потоков с помощью объектов пользовательского режима (критические секции); синхронизация потоков с помощью объектов ядра (объекты Mutex, события, семафоры, процессы и потоки); работа Wait- функций в различных режимах.

**Лабораторная работа 8 (4 часа)**

*Создание динамически подключаемых библиотек.*

Целью данной работы является разработка динамически подключаемых библиотек (Dynamic-Link Libraries- DLL). В данной лабораторной работе рассматриваются следующие вопросы: методы загрузки DLL (явная и неявная загрузки); методы внедрения DLL в адресное пространство другого процесса.



	<p><b>Лабораторная работа 9 (2 часа)</b>  <i>Отслеживание изменений файловой системы.</i>                  Целью данной работы является изучение функций FindFirstChangeNotification и FindNextChangeNotification, с помощью которых можно отслеживать любые изменения файловой системы в выбранных каталогах. Выполнение данной работы предполагает, знание принципа работы Wait-функций, рассмотренных в лабораторной работе № 7.</p>
<p>...</p>	<p>Самостоятельная работа студентов:                  Тема 1. Принципы построения операционных систем                  Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (1 работа)                  Изучение лекции (2 лекции)                  Тема 2. Управление памятью в операционных системах                  Изучение лекции (4 лекции)                  Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (3 работы)                  Тема 3. Управление процессами в операционных системах                  Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (2 работы)                  Изучение лекции (4 лекции)                  Изучение дополнительного теоретического материала (к темам 3 и 4):  <i>Интерфейсы системы UNIX, Linux. Возможности командной оболочки. Управление памятью, ввод/вывод, файловая система и безопасность в ОС UNIX</i>                  Тема 4. Организация параллельных вычислений (синхронизация)                  Изучение лекции (3 лекции)                  Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (1 работа)                  Тема 5. Управление вводом-выводом в операционных системах                  Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (1 работа)                  Изучение лекции (1 лекция)                  Тема 6. Файловые системы                  Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (1 работа)                  Изучение лекции (3 лекции)                  Изучение дополнительного теоретического материала:  <i>Структура больших файлов и каталогов в NTFS. Индексация файлов в NTFS. Восстанавливаемость NTFS. Протоколирование</i></p>

Образовательная программа высшего образования  
Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Профиль подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»  
Аннотация к РПД Б1.О.10 «ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»



транзакций. Журнал транзакций. Записи модификации, записи контрольной точки, таблица транзакций, таблица измененных страниц в журнале транзакций. Восстановление данных в NTFS. Проход анализа. Проход повтора. Проход отмены. Замена плохих секторов в NTFS. Файл плохих кластеров. Компрессия данных в ФС NTFS.

Подготовка к зачету по дисциплине с использованием оценочных материалов, приведенных в разделе 6 настоящей РПД