

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»  
РПД Б1.О.10 «Операционные системы»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

в техн. наук, профессор

А.С. Федулов

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Профиль **«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2023**

Смоленск



## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины (модуля): «Операционные системы» является подготовка обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

### Задачи:

- познакомить обучающихся с историей развития операционных систем, структурой, функциями и основными решаемыми задачами;
- дать представление о планировании процессов и основных проблемах, возникающих в многозадачной операционной системе;
- дать представление об управлении памятью в многозадачной операционной системе;
- дать представление об управлению устройствами в многозадачной операционной системе;
- познакомить обучающихся с принципами построения и функционирования графического многооконного интерфейса пользователя на примере ОС ;
- дать обучающемуся практические навыки программирования в современной многозадачной ОС с использованием Win32 (Win64) API (на уровне системных вызовов).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Операционные системы» относится к *обязательной части программы*

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

*Б1.О.06 Информационные технологии*

*Б1.О.08 Программирование*

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

*Б1.О.22 ЭВМ и периферийные устройства*

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
<i>ОПК-5</i>	<b>ОПК-5.1.</b> Инсталлирует программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Знает: принципы построения современных операционных систем и особенности их применения. Умеет: инсталлировать системные программные компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и тех-

		<p>нологии системного программирования.                  Владеет: способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели в области развертывания системного программного обеспечения информационных и автоматизированных систем, выбору путей и инструментов её достижения.</p>
	<p><b>ОПК-5.2.</b> Инсталлирует аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p>	<p>Знает: методы решения задач управления аппаратным обеспечением информационных и автоматизированных систем средствами операционных систем.                  Умеет: устанавливать драйверы устройств, настраивать аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем средствами операционной системы и формировать заданные конфигурации систем.                  Владеет: навыками работы с различными операционными системами в части управления устройствами и их администрирования.</p>
ОПК-7	<p><b>ОПК-7.1.</b> участвует в настройке программно- аппаратных комплексов</p>	<p>Знает: методики использования системных программных средств для решения практических задач при настройке программно-аппаратных комплексов.                  Умеет: настраивать конкретные конфигурации программно- аппаратных комплексов средствами операционных систем.                  Владеет: языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, средствами API, навыками разработки и отладки программ на языке Паскаль (Delphi).</p>
	<p><b>ОПК-7.2.</b> участвует в наладке программно- аппаратных комплексов</p>	<p>Знает: методики управления элементами программно- аппаратных комплексов средствами администрирования и API операционных систем.                  Умеет: работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные, при решении задач системного программирования.                  Владеет: технологией разработки параллельных программ, организации взаимодействия параллельных процессов, использования средств синхронизации.</p>



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Структура дисциплины:

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

##### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

##### Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

##### Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

**Содержание дисциплины:**

№	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>  <b>Лекция 1 (2 часа)</b>                      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 . Уровень аппаратных абстракций. Драйверы устройств. Системные процессы. Ядро. Исполнительная система. Подсистема окружения и их DLL. Загрузка ОС . Структура ОС Linux. Структура ядра. Утилиты Linux. Интерфейсы системы Linux. Оболочки Linux. Загрузка Linux.</p> <p><b>Лекция 2 (2 часа)</b>                      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 задач. Вызов задачи. Механизм прерываний.</p> <p><b>Тема 2. Управление памятью в операционных системах</b>  <b>Лекция 3 (2 часа)</b>                      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.</p> <p><b>Лекция 4 (2 часа)</b>                      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 .</p> <p><b>Лекция 5 (2 часа)</b>                      Кучи. Структура кучи. Функции управления кучей. Куча, предоставляемая процессу по умолчанию, и дополнительные кучи. Назначение дополнительных куч.</p> <p>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.</p> <p><b>Тема 3. Управление процессами в операционных системах</b>  <b>Лекция 6 (2 часа)</b>                      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.</p> <p><b>Лекция 7 (2 часа)</b>                      Потоки. Состояния потоков. Свойства потоков. Объект ядра поток. Функции для работы</p>

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. Классы окон. Z-порядок окон. Структуры управления окнами. Структура WND. Обработка сообщения в ОС. 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; освободить 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 виртуальной памятью.</p> <p><b>Лабораторная работа 4 (4 часа)</b>  <i>Файлы, проецируемые в память.</i>                  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.</p> <p><b>Лабораторная работа 5 (4 часа)</b></p>

	<p><i>Создание процессов и потоков.</i>                  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.</p> <p><b>Лабораторная работа 6 (4 часа)</b>  <i>Работа с функциями ToolHelp.</i>                  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</p> <p><b>Лабораторная работа № 7 (4 часа)</b>  <i>Объекты синхронизации.</i>                  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.</p> <p><b>Лабораторная работа 8 (4 часа)</b>  <i>Создание динамически подключаемых библиотек.</i>                  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> <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)</p>

	<p>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 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.</i> Подготовка к зачету по дисциплине с использованием оценочных материалов, приведенных в разделе 6 настоящей РПД</p>
--	--

#### Текущий контроль:

- проверка дополнительных теоретических материалов (2 точки контроля);
- проверка отчетов по лабораторным работам и защита лабораторных работ.

Результаты текущего контроля фиксируются с использованием трехбалльной системы (0, 1, 2) при проведении контрольных недель по графику филиала в течение семестра, а также учитываются преподавателем при осуществлении промежуточной аттестации по настоящей дисциплине.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция
2	Лабораторные работы	Технология выполнения лабораторных заданий: индивидуально. Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, представление студентом результатов лабораторной работы в форме отчета.
3	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине).
4	Контроль (промежуточная аттестация: зачет)	Технология устного опроса.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

#### Оценочные средства текущего контроля успеваемости:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л.Р. №1):

1. С помощью какой функции можно получить информации о версии ОС?
2. Как получить информации о логическом диске?

3. С помощью какого объекта Delphi возможен программный доступ к реестру?
4. Как получить информацию о системных каталогах ?
5. Поясните различие между ассемблерными командами SUB и SBB.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л.Р. №2):

1. Чему в настоящий момент равна гранулярность резервирования регионов адресного пространства для всех платформ ?
2. Каким образом при выделении виртуальной памяти указать, что операционная система может выделить память в любой свободной области виртуального адресного пространства?
3. Сколько байт виртуальной памяти будет выделено, если в функции VirtualAlloc в поле «Размер резервируемого региона в байтах» указать число 7000 байт?
4. Объясните алгоритм преобразования виртуального адреса в физический?
5. Можно ли изменить атрибуты защиты сразу нескольких страниц виртуальной памяти?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л.Р. №3):

1. Объясните различие между такими параметрами, как «Регион адресного пространства», «Блок в регионе адресного пространства» и «страница виртуального адресного пространства»?
2. Объясните алгоритм преобразования виртуального адреса в физический?
3. Как подсчитать количество регионов в адресном пространстве процесса?
4. Как подсчитать количество блоков в регионе, имеющих один и тот же тип физической памяти?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л.Р. №4):

1. Для каких целей используется механизм проецирования в память?
2. Чем механизм проецирования в память отличается от работы с виртуальной памятью?
3. Опишите последовательность действий при проецировании в память.
4. Что случится, если при завершении проецирования в память не закрывать дескрипторы объектов с помощью функции CloseHandle ?
5. Можно ли при проецировании в память увеличить размер файла?
6. Каким образом выполняется проецирование в память файлов, размер которых больше 4 Гбайт?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л.Р. №5):

1. Сравните возможности функций CreateProcess? WinExec и ShellExecute
2. В чем заключается различие между процедурой ExitProcess и функцией TerminateProcess?
3. Почему ExitProcess и ExitThread реализованы как процедуры, TerminateProcess и TerminateThread – как функции?
4. Как установить приоритет текущего процесса равным 31?
5. Как установить приоритет текущего процесса равным 1?
6. Величина кванта потока - 6 квантовых единиц. Компьютер имеет несколько процессоров. Определите величину кванта в миллисекундах.
7. Величина кванта потока - 18 квантовых единиц. Компьютер имеет один процессор. Определите величину кванта в миллисекундах.
8. Вы начали длительный пересчет электронной таблицы и переключились на приложение, активно использующее процессор (например, игра типа “action”). Что сделает ОС для эффективного использования процессорного времени – увеличит приоритет активного процесса (игры) или увеличит квант времени активного процесса. Ответ обоснуйте.

Поток ожидал завершения операции ввода-вывода. Текущий приоритет потока – 12. По завершении операции ввода-вывода приоритет потока должен быть увеличен на 4 уровня. Каким будет приоритет потока после завершения операции ввода-вывода?

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л.Р. №6):**

1. Как получить информацию о всех загруженных процессах?
2. Как получить карту памяти любого процесса?
3. Как получить список потоков выбранного процесса?
4. Как получить список всех блоков выбранной кучи?
5. Как получить список модулей, принадлежащих конкретному процессу?
6. Как получить список всех модулей системы?

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л.Р. №7):**

1. Какие объекты ядра можно использовать как объекты синхронизации?
2. Когда объект ядра «процесс» находится в свободном, а когда в занятом состоянии?
3. Как потоки различных процессов могут использовать один и тот же объект семафор, мьютекс или событие для синхронизации?
4. Чем объект мьютекс отличается от других объектов синхронизации?
5. Чем объект семафор отличается от других объектов синхронизации?
6. В каких случаях следует использовать события со сбросом вручную, а в каких события с автосбросом?

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л.Р. №8):**

1. Перечислите основные системные DLL ОС.
2. Сравните явную и неявную загрузку DLL.
3. Что означают такие понятия, как «экспорт функции по имени» и «экспорт функции по номеру»?
4. Для каких целей в исполняемом файле служит таблица экспорта и таблица импорта?
5. В каких исполняемых файлах, как правило, отсутствует таблица экспорта.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л.Р. №9):**

1. С помощью какой функции создается объект «уведомление об изменении файла»?
2. С помощью каких функций отслеживаются изменения файловой системы?
3. Какая функция переводит объект «уведомление об изменении файла» в занятое состояние?
4. Когда объект «уведомление об изменении файла» переходит в свободное состояние?
5. Как отследить изменения файловой системы в нескольких каталогах?

**Вопросы к зачету:**

1. Понятие операционной системы. Перечень известных операционных систем. Взгляд на ОС с разных точек зрения. Эволюция ОС. Основные задачи ОС. Основные понятия, связанные с ОС.
2. Основные подходы к организации архитектуры ОС. Классификация ОС. Роли пользователей ОС.
3. Основные понятия ОС (процессы, потоки, задания, виртуальная память).
4. Общая организация ОС : режим ядра и пользовательский режим, объекты и описатели, безопасность, реестр.
5. Обзор архитектуры ОС : компоненты архитектуры ОС и основные особенности. Подсистемы.

6. ОС : процессы (понятие процесса, структуры данных, переменные ядра, сопутствующие функции).
7. Создание процессов в ОС .
8. Управление процессами в ОС .
9. ОС : потоки (внутреннее устройство потоков, структуры данных, переменные ядра, сопутствующие функции, создание потоков).
10. Планирование потоков: уровни приоритета процессов и потоков, состояния потоков.
11. Кванты времени, выделяемые потокам, управление величиной кванта.
12. Сценарии планирования выполнения потоков, переключение контекста, поток простоя.
13. Особенности планирования потоков для многопроцессорных систем.
14. Диспетчер памяти ОС : компоненты диспетчера, синхронизация, конфигурирование.
15. Диспетчер памяти ОС : сервисы диспетчера памяти. Страницы, блокировка, гранулярность выделения памяти, резервирование памяти, разделяемая память и проецируемые файлы.
16. Защита памяти ОС .
17. Системные пулы памяти.
18. Структуры виртуального адресного пространства ОС .
19. Трансляция виртуальных адресов. Операции ввода-вывода, связанные с подкачкой страниц. Обработка ошибок.
20. Страничные файлы. Deskрипторы виртуальных адресов. Объекты-разделы.
21. Рабочие наборы. Управление рабочими наборами.
22. Управление безопасностью ОС : классы безопасности, компоненты системы защиты.
23. Защита объектов в ОС : проверка прав доступа. Идентификаторы защиты. Маркеры. Олицетворение.
24. Управление безопасностью ОС : дескрипторы защиты и управление доступом. Определение прав доступа.
25. Права и привилегии учетных записей, суперпривилегии, аудит безопасности ОС . Вход в систему, политика ограниченного использования программ.
26. Управление вводом-выводом в ОС : компоненты подсистемы ввода-вывода, диспетчер, типичная обработка ввода-вывода.
27. Драйверы устройств в ОС : типы драйверов, основные процедуры драйвера устройства. Объекты : «драйвер» и «устройство».
28. Обработка ввода-вывода: типы ввода-вывода (синхронный, асинхронный, быстрый, ввод-вывод в проецируемые файлы). Пакеты запроса ввода-вывода, блок стека IRP, управление буфером IRP.
29. Процесс обработки запросов синхронного ввода-вывода к одноуровневому драйверу режима ядра. Запрос ввода-вывода к многоуровневому драйверу. Порты завершения ввода-вывода.
30. Диспетчер Plug & Play. Загрузка, инициализация и установка драйвера.
31. Диспетчер электропитания.
32. Управление внешней памятью в ОС : терминология, драйверы дисков, объекты «устройство» для дисков.
33. Файловые системы ОС (обзор): NTFS, FAT, прочие.
34. Архитектура драйвера файловой системы.
35. Цели разработки и особенности NTFS. Драйвер файловой системы NTFS.
36. Структура NTFS на диске.
37. Поддержка восстановления в NTFS. Механизм EFS.
38. Функции синхронизации процессов при работе с .
39. Объекты синхронизации (основные).

40. Дополнительные объекты и механизмы синхронизации
41. Реализация прерываний, системных вызовов и исключений в ОС
42. Организация сетевого взаимодействия (): Сокеты. Каналы.
43. Архитектура UNIX (основная концепция, архитектура, ядро).
44. UNIX: файловая система, управление процессами.
45. Общая архитектура ОС Android. Особенности ядра.
46. ОС Android: Java-машина Dalvik. Обзор Java-интерфейсов прикладного программиста.

### Практические задания к зачету

1. С помощью механизма проецирования в память проверьте, являются ли все слова в текстовом файле идентификаторами. Идентификатор – любое слово, состоящее из букв и цифр, причем, первый символ – буква.
2. Программа, определяющая, какой модуль используется наиболее часто (наибольшим числом процессов).
3. С помощью объектов синхронизации смоделировать работу аэропорта. В приложении следует задавать число взлетно-посадочных полос и число самолетов, выполняющих взлет и посадку.
4. С помощью объектов синхронизации смоделировать работу Web-сервера. При создании приложения учитывать, что запросы клиентов могут иметь различный приоритет.
5. Создайте DLL, содержащую функцию для вычисления наибольшего общего делителя (НОД) двух чисел. Выполните вызов этой функции из приложения, используя явную и неявную загрузку DLL.
6. Даны последовательности символов  $A = \{a_0 \dots a_{n-1}\}$  и  $C = \{c_0 \dots c_{k-1}\}$ . В общем случае  $n \neq k$ . Создать многопоточное приложение, определяющее, совпадают ли посимвольно строки A и C. Количество потоков является входным параметром программы, количество символов в строках может быть не кратно количеству потоков
7. Изготовление знаменитого самурайского меча – катаны происходит в три этапа. Сначала младший ученик мастера выковывает заготовку будущего меча. Затем старший ученик мастера закаливает меч в трех водах – кипящей, студеной и теплой. И в конце мастер собственноручно изготавливает рукоять меча и наносит узоры. Требуется создать многопоточное приложение, в котором мастер и его ученики представлены разными потоками. Изготовление меча представить в виде разных арифметических операций над глобальной переменной
8. Командиру N-ской ВЧ полковнику Кузнецову требуется перемножить два секретных числа. Полковник Кузнецов вызывает дежурного по части лейтенанта Смирнова и требует в течение получаса предоставить ему ответ. Лейтенант Смирнов будит старшего по караулу сержанта Петрова и приказывает ему в 15 минут предоставить ответ. Сержант Петров вызывает к себе рядового Иванова, бывшего студента СФУ, и поручает ему ответственное задание по определению произведения. Рядовой Иванов успешно справляется с поставленной задачей и ответ по цепочке передается полковнику Кузнецову. Требуется создать многопоточное приложение, в котором все военнослужащие от полковника до рядового моделируются потоками одного вида
9. Охранное агентство разработало новую систему управления электронными замками. Для открытия двери клиент обязан произнести произвольную фразу из 25 слов. В этой фразе

должно встречаться заранее оговоренное слово, причем только один раз. Требуется создать многопоточное приложение, управляющее замком. Потоки должны осуществлять сравнение параллельно по словам

10. Среди студентов СФ МЭИ проведен опрос с целью определения процента студентов, знающих точную формулировку правила Буравчика. В результате собраны данные о количестве знатоков на каждом факультете по группам. Известно, что всего в СФ МЭИ обучается 10000 студентов. Требуется создать многопоточное приложение для определения процента знающих правило Буравчика студентов. Потоки должны осуществлять поиск количества знатоков по факультету. Искомый процент определяет главный поток. Количество потоков является входным параметром программы, потоки проводят вычисления независимо друг от друга, количество факультетов может быть не кратно количеству потоков

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – *зачет с оценкой*.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для проведения занятий лабораторного типа используется учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами, связанными локальной вычислительной сетью с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС филиала, укомплектованная стойкой с активным сетевым оборудованием (коммутаторами и маршрутизаторами).

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС филиала.

### Программное обеспечение

При проведении лекционных занятий предусматривается использование пакета (система для подготовки и проведения презентаций).

При проведении лабораторных работ студентами предусматривается использование среды разработки программ и текстового редактора для оформления отчетов.

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### **для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### **для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

### **для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

### **для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература.**

1. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ : учебное пособие / Д.О. Пахмурин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2013. - 255 с. : ил. - Библиогр.в кн. ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573> (14.12.2018)

2. Малахов В.В. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ API. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Операционные системы». [Текст]: методические указания / В.В. Малахов, И.В. Малашенкова, Е.А. Панкратова, О.В. Семенова - Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2012 . – 118 с.

### **Дополнительная литература.**

1. Мартемьянов Ю.Ф Операционные системы. Концепция построения и обеспечения безопасности: Учебное пособие для вузов / Ю.Ф. Мартемьянов, А.В. Яковлев, А.В. Яковлев –М: Горячая линия –Телеком, 2011. –332 с.:ил.

2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы: учебное пособие для студентов ВУЗов/ В.Г. Олифер, Н.А. Олифер - СПб.: Издательство "Питер", 2008. - 668с. ил.

### **Список авторских методических разработок.**

А.И. Гаврилов, комплект лекций по дисциплине «Операционные системы» в формате электронных файлов расположен на кафедральных ресурсах в ауд. Б-209

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- мене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10