|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  Озерский технологический институт -  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  (ОТИ НИЯУ МИФИ) | | | |
| Кафедра прикладной математики | | |
| УТВЕРЖДАЮ  ДИРЕКТОР  И.А.Иванов  « 24 » мая 2021 г. | | |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | | |
| Операционные системы | | |
| (наименование дисциплины ) | | |
|  | | |
| Направление подготовки (специальность): |  | |
|  |  | |
| Профиль подготовки: |  | |
|  |  | |
| Наименование образовательной программы: |  | |
|  |  | |
| Квалификация (степень) выпускника: | бакалавр |  |
|  |  |
|  |  | |
| Форма обучения: | очная |  |
| (очная, очно-заочная (вечерняя), заочная) |  |

г. Озёрск, 2021 г.

# ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Операционные системы» является изучение:

- истории развития операционных систем;

- архитектурных принципов построения операционных систем;

- принципов управления процессами и потоками в операционных системах;

- механизма прерываний в операционных системах;

- принципов синхронизации процессов и потоков в операционных системах;

- механизмов межпроцессного взаимодействия в операционных системах;

- принципов управления памятью в операционных системах;

- принципов построения подсистемы управления файлами и внешними устройствами, организации многоуровневых драйверов, современных файловых систем;

# МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Операционные системы» входит Блок 1 «Дисциплины (модули)» в обязательную часть основной образовательной программы бакалавриата «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», модуль «Общепрофессиональный».

# КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен ЗНАТЬ:

- историю развития операционных систем;

- функциональные компоненты операционных систем;

- архитектурные принципы построения операционных систем;

- методы и средства мультипрограммирования;

- методы и средства синхронизации потоков;

- принципы управления памятью в операционных системах;

- устройство подсистемы управления файлами и внешними устройствами;

- структуру файловой системы;

В результате изучения дисциплины студент должен УМЕТЬ:

- использовать методы и средства синхронизации процессов и потоков;

- управлять процессами в операционных системах;

- управлять внешними устройствами вычислительных систем;

В результате изучения дисциплины студент должен ВЛАДЕТЬ:

- методами управления процессами;

- методами синхронизации процессов и потоков;

- методами установки и настройки драйверов;

- методами организации файлов;

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции и планируются следующие результаты обучения по дисциплине:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Компетенция / Индикатор | Содержание | Результаты обучения по дисциплине |
| **ОПК-2** | **Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных** |  |
| ОПК-2.1 | З-ОПК-2 Знать: современные методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований |  |
| ОПК-2.2 | У-ОПК-2 уметь: выбирать современные методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований, составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули |  |
| ОПК-2.3 | В-ОПК-2 владеть: навыками применения методов и средств обработки и представления данных экспериментальных исследований, языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программ, применяемых для решения профессиональных задач |  |
| **ОПК-5** | **Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;** |  |
| ОПК-5.1 | З-ОПК-5 Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем |  |
| ОПК-5.2 | У-ОПК-5 Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем |  |
| ОПК-5.3 | В-ОПК-5 Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем |  |
| **ОПК-7** | **Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;** |  |
| ОПК-7.1 | З-ОПК-7 Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов |  |
| ОПК-7.2 | У-ОПК-7 Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов |  |
| ОПК-7.3 | В-ОПК-7 Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов |  |
| **ПК-3** | **Способен разрабатывать модели и компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии** |  |
| ПК-3.1 | З-ПК-3 Знать: схемотехнику логических схем, цифровых и запоминающих устройств, принципы построения и элементы микропроцессоров и микроконтроллеров, принципы работы программируемых логических матриц и программируемой матричной логики, основы объектно- ориентированного подхода к программированию, базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, принципы построения современных операционных систем и особенности их применения |  |
| ПК-3.2 | У-ПК-3 Уметь: строить логические схемы счетчиков, регистров, сумматоров и запоминающих устройств, строить временные диаграммы работы интерфейсов и контроллеров, сопрягать аппаратные и программные средства в составе аппаратно- программных комплексов, работать с современными системами программирования, включая объектно- ориентированные |  |
| ПК-3.3 | В-ПК-3 Владеть: современными инструментальными средствами проектирования цифровых устройств, языками процедурного и объектно- ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ |  |
| **ПК-5.1** | **способен обеспечивать информационную безопасность в информационных системах, в том числе на уровне баз данных** |  |
| ПК-5.1.1 | З-ПК-5.1 знать методы и средства защиты информации, в том числе на уровне баз данных, законодательство в сфере обеспечения безопасности информации |  |
| ПК-5.1.2 | У-ПК-5.1 уметь применять методы и средства защиты информации в информационных системах и база данных в соответствии с установленными требованиями |  |
| ПК-5.1.3 | В-ПК-5.1 владеть навыками защиты информации в информационных системах и базах данных, разработки документации в сфере информационной безопасности |  |
| **ПК-5.2** | **способен осуществлять управление программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации** |  |
| ПК-5.2.1 | З-ПК-5.2 знать программно-аппаратные средства информационных служб инфокоммуникационной системы организации |  |
| ПК-5.2.2 | У-ПК-5.2 уметь управлять программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрировать сетевую подсистему инфокоммуникационной системы организации |  |
| ПК-5.2.3 | В-ПК-5.2 владеть навыками администрирования сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации |  |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет | 4 | кредитов, |  |  |
| часов | 144 |  |  |  |

в том числе в 3 семестре: контактная работа 68 (лекции 34, практики 34), самостоятельная работа 40, контроль 36 (экзамен).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Недели | Виды учебной деятельности, включая СРС, трудоемкость (в часах) | | | | Текущий контроль успеваемости (*неделя, форма*) | Аттестация раздела  (*неделя, форма*) | Макс. балл за раздел |
| Лекции | Практ. занятия/ семинары | Лаб. раб. | СРС |
|  | 3 семестр |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | История развития операционных систем | 1-3 | 6 | 6 | 0 | 6 | 1-3ПР | 6ДЗ1 | 8 |
| 2 | Архитектура операционных систем | 4-6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 4-6ПР | 7КР1 | 8 |
| 3 | Управление процессами и потоками | 7-10 | 6 | 6 | 0 | 6 | 7-10ПР | 16ДЗ2 | 9 |
| 4 | Синхронизация процессов и потоков | 11-12 | 4 | 4 | 0 | 6 | 11-12ПР | 13КР2 | 9 |
| 5 | Управление памятью | 13-15 | 6 | 6 | 0 | 8 | 13-15ПР | 16ДЗ2 | 8 |
| 6 | Управление внешними устройствами и файлами | 16-18 | 6 | 6 | 0 | 8 | 16-18ПР | 16ДЗ2 | 8 |
|  | Всего часов: | 1-18 | 34 | 34 | 0 | 40 | 108 |  | 0 |
|  | Итого баллов за семестр: |  |  |  |  |  |  |  | 50 |
|  | Экзамен: |  |  |  |  |  |  |  | 50 |
|  | Итого за 3 семестр: |  |  |  |  |  |  |  | 100 |

Обозначения оценочных средств: ПР - практическая работа, КР - контрольная работа, ДЗ - индивидуальное домашнее задание.

Содержание разделов учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел учебной дисциплины | Содержание раздела |
| 1 | История развития операционных систем | Введение. Обзор лекций и практических занятий. История развития аппаратных и программных средств, формирование программного обеспечения ЭВМ. История развития операционных систем. ОС пакетной обработки, разделения времени, реального времени. ОС для ПЭВМ, сетевые ОС. Однозадачные, многозадачные, многопользовательские ОС. ОС как виртуальная машина, как система управления ресурсами. Задачи ОС по управлению процессами, памятью, внешними устройствами. Интерфейс прикладного программирования. |
| 2 | Архитектура операционных систем | Архитектура операционных систем. Ядро и вспомогательные модули. Защищенный режим работы ядра. Многослойная структура ОС. Аппаратная зависимость и переносимость ОС. Микроядерная архитектура. Совместимость и множественные прикладные среды. |
| 3 | Управление процессами и потоками | Мультипрограммирование в системах пакетной обработки и в системах разделения времени. Мультипроцессорная обработка. Понятия «процесс» и «поток». Создание процессов и потоков. Планирование и диспетчеризация потоков. Состояния потока. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании и на приоритетах. Смешанные алгоритмы планирования. Мультипрограммирование на основе прерываний. Назначение и типы прерываний. Механизм прерываний. Диспетчеризация прерываний в ОС. |
| 4 | Синхронизация процессов и потоков | Синхронизация процессов и потоков. Необходимость синхронизации и гонки. Критическая секция. Виды синхронизации. Механизмы синхронизации. Синхронизирующие объекты ОС. Тупики. |
| 5 | Управление памятью | Функции ОС по управлению памятью. Распределение памяти разделами разных типов. Свопинг и виртуальная память. Страничное, сегментное и сегментно-страничное распределение памяти. Разделяемые сегменты памяти. Кэширование памяти. |
| 6 | Управление внешними устройствами и файлами | Задачи ОС по управлению файлами и устройствами. Многослойная модель подсистемы ввода-вывода. Многоуровневые драйверы. Файловая система FAT. Структура жесткого диска. Структура логического диска. Каталожные записи. |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации образовательных технологий. При освоении разделов дисциплины используется сочетание видов учебной деятельности (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента) с использованием интерактивных форм проведения занятий в аудитории.

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины:

- контекстное обучение;

- метод проектов;

- работа в команде;

- дискуссия;

- тренинг;

Интерактивные формы проведения занятий составляют 13 часов или 20% от общего объема аудиторных занятий.

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

## Текущий контроль проводится в виде контроля выполнения практических работ.

Примерные темы практических работ

1. Командный интерфейс ОС на примере ОС MS-DOS
2. Пакетные файлы MS-DOS
3. Окружение процесса MS-DOS
4. Управление процессами в MS-DOS
5. Механизм обработки прерываний в MS-DOS
6. Синхронная работа с файлами в Win32
7. Асинхронная работа с файлами в Win32
8. Создание процесса Win32
9. Создание потока Win32
10. Приоритеты процессов и потоков в Win32
11. Потоки и критические секции в Win32
12. Мьютексы Win32
13. Семафоры Win32
14. Физическая структура магнитного диска
15. Логическая структура жесткого диска
16. Логическая структура логического диска FAT32
17. Организация файловой системы FAT32
18. Заключительное обзорное занятие по операционным системам

## Рубежный контроль (аттестация раздела) проводится в виде контрольных работ и индивидуальных домашних заданий.

### Контрольная работа № 1.

Тема: Архитектурные принципы построения операционных систем.

Время проведения - 7 неделя.

Варианты контрольной работы:

1. деление программных модулей операционной системы на основные и вспомогательные
2. работа ядра в привилегированном режиме
3. многослойная структура операционной системы
4. микроядерная архитектура

### Контрольная работа № 2.

Тема: Методы и средства синхронизации процессов и потоков.

Время проведения - 13 неделя.

Варианты контрольной работы:

1. деление методов синхронизации на средства, основанные на ожидании, и средства, основанные на блокировке
2. блокирующие переменные и аппаратные средства поддержки разделенного доступа к одиночным переменным
3. критические секции как понятие и как средство синхронизации потоков
4. средства синхронизации процессов (событие, мьютекс, семафор)

### Индивидуальное домашнее задание № 1.

Тема: Обзор по истории вычислительной техники и программного обеспечения.

Задание выдается на 4 неделе. Срок сдачи задания - 6 неделя.

Варианты заданий:

1. История развития оперативных запоминающих устройств
2. История развития дисковых запоминающих устройств
3. История развития периферийных устройств
4. История развития программного обеспечения
5. История развития мультипрограммных операционных систем
6. История развития операционных систем семейства Windows
7. История развития средств разработки программного обеспечения
8. История развития языков программирования

### Индивидуальное домашнее задание № 2.

Тема: Исследование средств синхронизации процессов и потоков.

Задание выдается на 14 неделе. Срок сдачи задания - 16 неделя.

Варианты заданий:

1. Использование interlocked-функций для синхронизации потоков
2. Использование мьютекса для синхронизации потоков
3. Использование семафора для синхронизации потоков
4. Использование объекта Event для синхронизации потоков

## Промежуточная аттестация выполняется в виде экзамена в 3 семестре.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Управление вычислительными процессами на первых ЭВМ. Загрузчики. Мониторы.
2. Системы пакетной обработки.
3. Мэйнфреймы, терминалы. Системы разделения времени.
4. ОС как виртуальная машина.
5. ОС как система управления ресурсами.
6. Управление процессами (обзор средств).
7. Управление памятью (обзор средств).
8. Управление файлами и внешними устройствами (обзор средств).
9. Интерфейс прикладного программирования. Пользовательский интерфейс.
10. Требования к современным операционным системам.
11. Ядро и вспомогательные модули ОС.
12. Ядро в привилегированном режиме.
13. Многослойная архитектура ОС.
14. Типовые средства аппаратной поддержки ОС.
15. Машинно-зависимые компоненты ОС и переносимость операционной системы.
16. Микроядерная архитектура. Достоинства и недостатки.
17. Совместимость и множественные прикладные среды.
18. Мультипрограммирование в системах пакетной обработки.
19. Мультипрограммирование в системах разделения времени.
20. Мультипрограммирование в системах реального времени.
21. Мультипроцессорная обработка.
22. Понятие процесса и потока.
23. Создание процессов и потоков.
24. Планирование и диспетчеризация потоков.
25. Состояния потока.
26. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования.
27. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании.
28. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах.
29. Смешанные алгоритмы планирования.
30. Моменты перепланировки.
31. Назначение и типы прерываний.
32. Механизм прерываний.
33. Диспетчеризация прерываний на примере Windows NT.
34. Гонки и необходимость синхронизации.
35. Критическая секция.
36. Блокирующая переменная.
37. Семафоры. Мьютексы.
38. Синхронизирующие объекты ОС.
39. Функции ОС по управлению памятью.
40. Символьные, виртуальные и физические адреса.
41. Распределение памяти фиксированными разделами.
42. Распределение памяти динамическими разделами.
43. Перемещаемые разделы.
44. Оверлеи, свопинг и виртуальная память.
45. Страничное распределение.
46. Сегментное и сегментно-страничное распределение.
47. Разделяемые сегменты памяти.
48. Организация параллельной работы устройств ввода-вывода и процессора.
49. Согласование скоростей обмена и кэширование данных.
50. Структура устройства ввода-вывода. Драйвер в узком смысле.
51. Поддержка широкого спектра драйверов. Загрузка драйверов.
52. Многослойная модель подсистемы ввода-вывода.
53. Многоуровневые драйверы.
54. Физическая организация магнитного диска.
55. Логическая организация жесткого диска.
56. Структура логического диска FAT.
57. Принцип размещения файлов в FAT. Каталоги и каталожные записи.

## Самостоятельная работа студента

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел учебной дисциплины | Виды СРС | Часов |
| 7 семестр |  |  |
| Все | ПЛ1-18, ПП1-18 | 18 |
| История развития операционных систем | ДЗ1 | 5 |
| Архитектура операционных систем | ПК1 | 5 |
| Синхронизация процессов и потоков | ПК2 | 5 |
| Управление памятью | ДЗ-2 | 7 |
|  | Всего часов: | 40 |

ДЗ — индивидуальное домашнее задание, ПЛ — подготовка к лекциям, ПП — подготовка к практическим занятиям, ПК — подготовка к контрольной работе.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основная литература:

Сетевые операционные системы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб.: Питер, 2002. - 544 с., ил.

Пономарев В.В. Операционные системы персональных компьютеров. Учебно-методи­ческое пособие. Озёрск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2013. - 40 с.

## Дополнительная литература:

Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2002. - 1040 с., ил.

Гордеев А.В. Операционные системы: Учебник для вузов/ А.В. Гордеев. - 2-е изд. - СПб: Изд. дом «Питер», 2004. - 416 с.

Рихтер Дж. Windows для профессионалов: создание эффективных Win32-приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows / Пер. с англ. - 4-е изд. - СПб.: Питер; Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2001. - 753 с.: ил.

## Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

http://www.intuit.ru/studies/courses/631/487/info (Национальный открытый университет «ИНТУИТ», курс «Современные операционные системы», авторы С. Назаров, А. Широков).

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Лекции проводятся в аудиторном классе, оборудованном доской.

## Практические занятия проводятся в компьютерном классе (11 компьютеров).

Требуемое программное обеспечение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Программный продукт | Количество |
| 1 | Операционная система Microsoft Windows XP, 7, 8, 10 | 1 шт. на компьютер |
| 2 | Среда программирования Microsoft Visual Studio .NET | 1 шт. на компьютер |
| 3 | Файловый менеджер FAR | 1 шт. на компьютер |
| 4 | Система программирования TASM | 1 шт. на компьютер |

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности):

|  |  |
| --- | --- |
| 09.03.01 Информатика и вычислительная техника | |
| Автор | А. Ф. Зубаиров |
| Рецензент | Синяков В.Е., начальник СИТ ФГУП «ПО «МАЯК» |
| Программа одобрена на заседании  методического совета кафедры | 24.05.2021 протокол №5 |