

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ И.А. Старовойтова

Регистрационный № ТД-_____/тип.

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности**

1-53 01 02 Автоматизированные системы обработки информации

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
электроники и приборостроения,
электротехнической и оптико-
механической промышленности
Министерства промышленности
Республики Беларусь

_____ А.С. Турцевич

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в
области информатики и
радиоэлектроники

_____ В.А. Богуш

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А. Касперович

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.М. Севернёв, доцент кафедры информационных технологий автоматизированных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 4 от 02.11.2021 г.);

А.А. Пыхтин, директор общества с ограниченной ответственностью «Софт-рекс Технолodgeиес».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой информационных технологий автоматизированных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 2 от 27.09.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № ____ от _____);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 3 от 08.11.2021 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Операционные системы» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-53 01 02 «Автоматизированные системы обработки информации» в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования I ступени и типового учебного плана вышеуказанной специальности.

Актуальность изучения учебной дисциплины «Операционные системы» обусловлена применением вычислительной техники практически на всех уровнях систем автоматизированной обработки информации, в производственной и общественной деятельности. Изучение системного программного обеспечения необходимо для решения комплексных задач по использованию и распределению ресурсов вычислительных систем, управлению их конфигурацией, производительностью и безопасностью. Учебная дисциплина «Операционные системы» является одной из базовых дисциплин, дающих студенту знания в области основ функционирования и построения операционных систем. Знания, полученные при изучении предмета, позволят грамотно использовать функциональные возможности и сервисы современных операционных систем при разработке прикладного программного обеспечения и решении задач системного администрирования.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: изучение теоретических основ построения и функционирования современных операционных систем.

Задачи учебной дисциплины:

приобретение знаний о подходах к проектированию современных операционных систем;

изучение механизмов и принципов функционирования современных операционных систем;

приобретение навыков работы с текущей конкретной версией операционной системы линейки Windows NT;

овладение методами синхронизации, администрирования и защиты информации.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Операционные системы» являются «Информационные системы и технологии», «Архитектура ЭВМ». В свою очередь учебная дисциплина «Операционные системы» является базой для таких учебных дисциплин, как «Объектно-ориентированное программирование», «Системы управления базами данных» (учебная дисциплина компонента учреждения высшего образования), «Современные системы программирования» (учебная дисциплина компонента учреждения высшего образования).

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Операционные системы» формируются следующие компетенции:

базовые профессиональные:

управлять операционными системами, использовать методы планирования задач, синхронизации, администрирования и защиты информации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

механизмы функционирования операционных систем;
понятие процесса, как средства описания функционирования любой операционной системы;
режимы функционирования операционных систем;
аппаратно-программные и информационные ресурсы вычислительной системы;

уметь:

работать с конкретной операционной системой для ПЭВМ;
осуществлять генерацию и реконфигурацию конкретной операционной системы;
использовать механизм прерываний в прикладных программах;

владеть:

приёмами администрирования конкретной операционной системы для ПЭВМ;
методами планирования задач, синхронизации и защиты информации.

Программа рассчитана на 104 учебных часа, из них – 52 аудиторных.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 36 часов, лабораторных занятий – 16 часов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Назначение операционных систем	12	8	4
Тема 1. Эволюция операционных систем	2	2	–
Тема 2. Определение операционной системы, её состав и функции	2	2	–
Тема 3. Функции операционной системы по управлению ресурсами	6	2	4
Тема 4. Архитектуры операционных систем	2	2	–
Раздел 2. Процессы и потоки	12	8	4
Тема 5. Понятия процесса и потока	2	2	–
Тема 6. Планирование и диспетчеризация потоков. Алгоритмы планирования	8	4	4
Тема 7. Типы прерываний	2	2	–
Раздел 3. Синхронизация процессов и потоков	4	4	–
Тема 8. Средства синхронизации процессов и потоков	2	2	–
Тема 9. Тупики и подходы к их разрешению	2	2	–
Раздел 4. Управление памятью	10	6	4
Тема 10. Типы адресов	2	2	–
Тема 11. Алгоритмы распределения памяти без использования внешней памяти	6	2	4
Тема 12. Свопинг и виртуальная память. Кэширование данных	2	2	–
Раздел 5. Ввод-вывод и файловая система	14	10	4
Тема 13. Функции операционной системы по управлению файлами и устройствами	6	2	4
Тема 14. Физическая организация файловой системы	4	4	–
Тема 15. Операции над файлами. Разрешения NTFS	4	4	–
Итого:	52	36	16

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. НАЗНАЧЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Тема 1. ЭВОЛЮЦИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Понятие этапа развития ЭВМ, эволюция операционных систем (ОС). Основные идеи построения ЭВМ разных поколений, поколения операционных систем.

Тема 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, ЕЁ СОСТАВ И ФУНКЦИИ

Определение операционной системы, состав и функции операционной системы. Основные типы операционных систем: однопрограммная (однозадачная) ОС, система последовательной (однопрограммной) пакетной обработки, мультипрограммные системы (пакетной обработки, разделения времени, реального времени). Системы виртуальных машин. Мультипроцессорная обработка. Сетевые операционные системы.

Тема 3. ФУНКЦИИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ РЕ- СУРСАМИ

Функции ОС по управлению ресурсами. Управление процессами. Управление памятью. Управление файлами и внешними устройствами. Защита данных и поддержка администрирования. Поддержка интерфейса прикладного программирования. Поддержка пользовательского интерфейса.

Тема 4. АРХИТЕКТУРЫ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Архитектурные особенности операционных систем. Обобщенная структура ОС. Архитектура ОС на основе монолитного ядра. Особенности работы ядра в привилегированном режиме. Многослойная структура ОС. Машинно-зависимые компоненты ОС. Микроядерная архитектура ОС (на примере Windows NT, начиная с версии 4.0).

Раздел 2. ПРОЦЕССЫ И ПОТОКИ

Тема 5. ПОНЯТИЯ ПРОЦЕССА И ПОТОКА

Понятия «процесс» и «поток». Создание процессов и потоков, описатель процесса (потока), состояния потока, переход потока из состояния в состояние. Операции над потоками (процессами).

Тема 6. ПЛАНИРОВАНИЕ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ ПОТОКОВ. АЛГОРИТМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ

Планирование и диспетчеризация потоков, вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании (циклическое планирование (RR)); многоуровневые очереди с обратными связями (TM); квантование с предпочтением потоков, интенсивно обра-

щающихся к вводу-выводу; планирование по принципу SRT). Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах: динамические, статические, относительные и абсолютные приоритеты. Смешанные алгоритмы планирования. Планирование потоков в ОС Windows NT. Планирование в системах реального времени. Моменты перепланировки.

Тема 7. ТИПЫ ПРЕРЫВАНИЙ

Назначение и типы прерываний (внешние, внутренние и программные прерывания), состояние процессора. Механизмы обработки прерываний. Приоритеты прерываний и маскирование прерываний.

Программные прерывания. Диспетчеризация и приоритеты прерываний в ОС. Системные вызовы, схемы обработки и режимы выполнения системных вызовов.

Раздел 3. СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ И ПОТОКОВ

Тема 8. СРЕДСТВА СИНХРОНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ И ПОТОКОВ

Необходимость синхронизации и гонки, понятие «критическая секция». Задачи синхронизации: взаимного исключения, «производитель-потребитель», «читатели-писатели», «клиент-официант», «обедающие философы». Средства синхронизации потоков одного процесса: на основе использования системы прерываний, блокирующие переменные и семафоры. Синхронизирующие объекты ОС для синхронизации потоков разных процессов (объект-поток, объект-процесс, объект-файл, системные семафоры, мьютексы, мониторы, события, сигналы, сообщения).

Тема 9. ТУПИКИ И ПОДХОДЫ К ИХ РАЗРЕШЕНИЮ

Тупиковые ситуации и подходы к их разрешению: понятие тупика, условия возникновения тупиков, подходы к разрешению проблемы тупиков (предотвращение, обход, распознавание). Дисциплины предотвращения тупиков. Алгоритм банкира для обхода тупиковых ситуаций. Граф запросов и распределения ресурсов в алгоритмах обнаружения тупиков.

Раздел 4. УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЮ

Тема 10. ТИПЫ АДРЕСОВ

Функции ОС по управлению памятью. Типы адресов (символьные имена, виртуальные адреса и физические адреса), виртуальное адресное пространство, способы структуризации виртуального адресного пространства, подходы к преобразованию виртуальных адресов в физические. Классификация методов распределения памяти.

Тема 11. АЛГОРИТМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАМЯТИ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ

Алгоритмы распределения памяти без использования внешней памяти: распределение памяти фиксированными разделами (с общей и с отдельными очередями), распределение памяти динамическими разделами, распределение памяти перемещаемыми разделами (фрагментация памяти, сжатие памяти).

Тема 12. СВОПИНГ И ВИРТУАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ. КЭШИРОВАНИЕ ДАННЫХ

Мультипрограммирование со свопингом. Виртуальная память: основные концепции, страничная, сегментная и сегментно-страничная организации виртуальной памяти.

Иерархия запоминающих устройств. Кэш-память, принцип действия кэш-памяти. Кэширование данных.

Раздел 5. ВВОД-ВЫВОД И ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА

Тема 13. ФУНКЦИИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ ФАЙЛАМИ И УСТРОЙСТВАМИ

Задачи ОС по управлению файлами и устройствами. Многослойная модель подсистемы ввода-вывода: общая схема, менеджер ввода-вывода, многоуровневые драйверы, специальные файлы.

Логическая организация файловой системы: цели и задачи файловой системы, типы файлов, иерархическая структура файловой системы, имена файлов, монтирование, атрибуты файлов. Логическая организация файла. Средства перечисления элементов файловой системы.

Тема 14. ФИЗИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ

Физическая организация файловой системы: диски, разделы, секторы, кластеры. Физическая организация и адресация файла (физическая организация файловых систем FAT, HPFS, NTFS).

Тема 15. ОПЕРАЦИИ НАД ФАЙЛАМИ. РАЗРЕШЕНИЯ NTFS

Файловые операции и способы их организации. Открытие файла, обмен данными с файлом, блокировки файлов. Стандартные файлы ввода-вывода, перенаправление вывода. Временные файлы. Разрешения на доступ к каталогам и файлам: объекты и субъекты доступа, механизм контроля доступа, разрешения NTFS.

Понятие файла, проецируемого в память. Создание, открытие, использование и удаление проекции файла.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы : учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2009. – 669 с.
2. Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 1120 с.
3. Назаров, С. В. Современные операционные системы : учебное пособие / С. В. Назаров, А. И. Широков. – Москва : Бином, 2013. – 367 с.
4. Назаров, С. В. Операционные системы. Практикум / С. В. Назаров, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко. – Москва : Кудиц-Пресс, 2008. – 464 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Дейтел, Х. М. Операционные системы : в 2 т. / Х. М. Дейтел, Д. Р. Чофнес. – Москва : Бином-Пресс, 2016. – Т. 1 : Основы и принципы. – 1024 с.
2. Дейтел, Х. М. Операционные системы: в 2 т. / Х. М. Дейтел, П. Д. Дейтел, Д. Р. Чофнес ; пер. с англ. С. М. Молякко. – Москва : Бином, 2013. – Т. 2 : Распределённые системы, сети, безопасность. – 704 с.
3. Иртегов, Д. В. Введение в операционные системы / Д. В. Иртегов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. – 1040 с.
4. Севернёв, А. М. Операционные системы : метод. пособие для выполнения лабораторных работ по курсу «Операционные системы» для студентов спец. 53 01 02 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / А. М. Севернёв. – Минск : БГУИР, 2002. – 99 с.
5. Севернёв, А. М. Компьютерные информационные технологии : учебно-методическое пособие : в 2 ч. / А. М. Севернёв. – Минск : БГУИР, 2012. – Ч. 2. – 140 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

текущие консультации;

выполнение лабораторных работ;

изучение рекомендованных глав и разделов основной и дополнительной литературы;

поиск и анализ информации, представленной в сети Internet, о практическом применении знаний об операционных системах;

предварительная теоретическая подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебным планом по специальности 1-53 01 02 «Автоматизированные системы обработки информации» в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Операционные системы» рекомендуется зачёт.

Оценка учебных достижений студента производится по системе «зачтено/не зачтено».

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций обучающихся могут использоваться следующие формы:

собеседования;

контрольные опросы;

отчёты по лабораторным работам с их устной защитой.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

элементы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Обслуживание дисков;
2. Команды и командные файлы;
3. Работа со стандартными программами Windows;
4. Инструменты администрирования ОС линейки Windows NT.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

(необходимого оборудования, наглядных пособий и т. п.)

1. Класс современных персональных ЭВМ с ОС Windows 7 и выше;
2. Пакет Microsoft Office 2007 (v.12.0) и выше.