

**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 Технолоджиес».

**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
<b>Раздел 1. Назначение операционных систем</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
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	–
<b>Раздел 2. Процессы и потоки</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
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	–
<b>Раздел 3. Синхронизация процессов и потоков</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>–</b>
Тема 8. Средства синхронизации процессов и потоков	2	2	–
Тема 9. Тупики и подходы к их разрешению	2	2	–
<b>Раздел 4. Управление памятью</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
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	–
<b>Раздел 5. Ввод-вывод и файловая система</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
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	–
<b>Итого:</b>	<b>52</b>	<b>36</b>	<b>16</b>

## **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 РЕСУРСАМИ**

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.