Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет
имени Евфросинии Полоцкой»
_____ Ю.Я. Романовский
«27» 06 2025 г.
Регистрационный №УД-73 /25/уч.

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0533-12 «Кибербезопасность»

2025 г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Операционные системы», регистрационный № ТД-G.532/тип. от 07.09.2015, образовательного стандарта по специальности высшего образования ОСВО 6-05-0533-12-2023 и учебного плана специальности 6-05-0533-12 «Кибербезопасность». Регистрационный № 14-23/уч. ФКНЭ от 04.04.2023 г. для дневной формы получения высшего образования

СОСТАВИТЕЛЬ:
Ирина Брониславовна Бураченок, доцент кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», к.т.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» (протокол № 5 от «27» 05 2025 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» (протокол № 7 от «27» 06 2025 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Операционные системы» знакомит студентов с основными концепциями операционных систем и наиболее значительными их реализациями на современных платформах. Она изучает принципы организации и функции основных компонент операционной системы. Понятия процесса, его представления в виртуальном адресном пространстве, разделение функций пользователя и ядра системы, организация мультизадачного режима, проблемы разделения ресурсов и синхронизации взаимодействующих процессов, ключевые решения организации файловой системы как средства абстрагирования внешних устройств хранения данных и доступа к ним, а также средства поддержки виртуальной памяти и динамической компоновки исполняемых программ являются центральными при формировании знаний.

С целью практического закрепления материала по ключевым темам выполняются лабораторные работы, способствующие формированию умений по применению системных вызовов и пониманию функциональности системных сервисов операционных систем.

Целью изучения дисциплины «Операционные системы» является формирование у студентов теоретических знаний и практических умений разработки программ в системе программирования C/C++, включая технологию объектно-ориентированного программирования. Изучение данной дисциплины является необходимым этапом в профессиональном развитии «специалиста по кибербезопасности».

Задачи изучения учебной дисциплины «Операционные системы». Задачей учебной дисциплины является формирование базовых понятий в области:

– организации и функционирования современных операционных систем;

– способов разработки системного программного обеспечения с учетом аппаратно-программных особенностей вычислительной машины;

– современных систем программирования и разработки системного программного обеспечения.

При изучении дисциплины «Операционные системы» у студентов специальности 6-05-0533-12 «Кибербезопасность» должен сформироваться набор компетенций, соответствующих присваиваемой по завершению высшего образования квалификации «Специалист по кибербезопасности» обеспечивающих выпускникам по указанной специальности успешность применения полученных знаний и умений в дальнейшей профессиональной деятельности:

универсальные компетенции

– владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;

– решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий;

– работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия;

– быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности;

– проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности;

базовые профессиональные компетенции

– применять знания в области принципов функционирования, структурной организации компьютеров, компьютерных систем и сетей, архитектур и программных реализаций операционных систем, проектирования и разработки баз данных для решения задач передачи, приема, хранения и обработки информации.

Сформированные компетенции являются базовыми при изучении всех последующих дисциплин, связанных с программированием, а также фундаментальной основой для дальнейшей профессиональной деятельности специалиста в области защиты информации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– основные понятия, принципы функционирования и взаимодействия компонентов операционной системы;

– организацию и основные алгоритмы планирования ресурсов компьютерной системы;

– принципиальную организацию и назначение программного обеспечения ядра и основных системных служб и утилит;

– основные функции главных объектов ядра операционной системы;

уметь:

– использовать системные вызовы в приложениях;

– выполнять основные действия на пользовательском уровне по управлению основными ресурсами системы;

– выполнять мониторинг процессов, потоков и динамических характеристик виртуальной памяти;

владеть:

– основными приемами и методами программирования на уровне интерфейса прикладных программ операционной системы.

Связи с другими учебными дисциплинами.

Основой для изучения этой дисциплины «Операционные системы» по специальности 6-05-0533-12 «Кибербезопасность» необходимы знания, полученные при изучении курса «Архитектура компьютеров». Знания, полученные при изучении дисциплины «Операционные системы» по специальности 6-05-0533-12 «Кибербезопасность», являются основой для дисциплин: «Системы управления базами данных», «Машинно-ориентированное программирование». Изучение учебной дисциплины позволяет дать студентам базу, необходимую для успешного усвоения материала перечисленных выше учебных дисциплин, а также получить знания, необходимые им в дальнейшем для успешной работы.

Форма получения высшего образования – дневная.

В соответствии с учебным планом специальности на изучение учебной дисциплины отводится:

Курс (курсы)	3
Семестр	5
Всего часов по дисциплине	108
Всего аудиторных часов по дисциплине	62
В том числе:	
Лекции, часов	34
Лабораторные занятия, часов	28
Самостоятельная работа, часов	46
Форма промежуточной аттестации	экзамен
Трудоёмкость дисциплины, з.е.	3

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ

Цели и задачи изучения дисциплины. Содержание и структура дисциплины. Основные термины и определения, использующиеся в материале.

РАЗДЕЛ 1 ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.

Тема 1.1 Понятие операционной системы (ОС), цели ее работы. Классификация компьютерных систем.

Определение понятия «операционная система». Краткий обзор функциональности и назначения ОС, краткий обзор широкого спектра видов и архитектур современных компьютерных систем (настольные, распределенные, мобильные, облачные и др.) и операционных систем для них.

Тема 1.2 История ОС. Отечественные ОС. Диалекты UNIX. Режимы пакетной обработки, мультипрограммирования, разделения времени.

Исторический обзор ОС, как зарубежных, так и отечественных. Основные режимы работы пользователей и заданий в ОС (пакетный, мультипрограммирование, разделение времени).

Тема 1.3 Особенности ОС для различных классов компьютерных систем. ОС реального времени. ОС для облачных вычислений.

Обзор особенностей ОС для различных классов вычислительных устройств (многопроцессорные и распределенные системы, настольные, карманные, мобильные и др.). ОС реального времени, ОС для облачных вычислений. Специфика требований к ОС и архитектур ОС для рассмотренных классов устройств.

РАЗДЕЛ 2. АРХИТЕКТУРА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Тема 2.1 Архитектура компьютерной системы.

Архитектура компьютерной системы: управление прерываниями, памятью, вводом-выводом, иерархия памяти, ассоциативная память (кэширование), защита памяти, аппаратная защита памяти в системах с теговой архитектурой.

Тема 2.2 Архитектура ОС. Управление процессами. Семафоры и мониторы.

Архитектура ОС и ее функциональность. Управление процессами как основная функция ОС. Обзор базовых механизмов синхронизации процессов – семафоров и мониторов.

Тема 2.3 Обзор функций ОС

Обзор функциональности ОС: управление памятью, файлами, процессами, сетями, командными интерпретаторами. Сервисы ОС. Системные вызовы. Организация ОС по принципу уровней абстракции. Особенности архитектуры UNIX и MS-DOS.

Тема 2.4 Уровни абстракции ОС. ОС с архитектурой микроядра. Виртуальные машины. Цели проектирования и разработки ОС. Генерация ОС.

Методы проектирования и реализации ОС. Уровни абстракции ОС. ОС с архитектурой микроядра. Виртуальные машины. Цели проектирования и разработки ОС с точки зрения пользователей и разработчиков; генерация ОС для конкретной компьютерной системы при ее инсталляции.

РАЗДЕЛ 3. ПРОЦЕССЫ. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ПОТОКОВ. МЕЖПРОЦЕССНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И КОММУНИКАЦИИ

Тема 3.1 Процессы. Управление процессами.

Концепция процесса. Основные концепции управления процессами, планирования и диспетчеризации процессов.

Тема 3.2 Методы взаимодействия процессов.

Ваимодействие процессов: проблема ограниченного буфера, проблема «производитель – потребитель». Прямая и косвенная связь процессов. Клиент-серверная взаимосвязь. Сокетная связь. Удаленный вызов процедуры (RPC) и удаленный вызов метода (RMI). Выстраивание параметров (marshaling).

РАЗДЕЛ 4. ПОТОКИ

Тема 4.1 Потоки (threads) и многопоточное выполнение программ (multi-threading).

Понятие потока (thread) и многопоточное выполнение (multi-threading). Модели многопоточности. Пользовательские потоки и потоки ядра. Потоки в «Эльбрусе», Solaris, Linux, POSIX, Windows, Java.

Тема 4.2 Стратегии и критерии диспетчеризации. Планирование и диспетчеризация.

Планирование и диспетчеризация. Критерии диспетчеризации. Стратегии диспетчеризации (FCFS, SJF, RR). Многоуровневые очереди. Диспетчеризация мультипроцессорных систем и систем реального времени.

РАЗДЕЛ 5. СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ И ПОТОКОВ

Тема 5.1 Вопросы синхронизации процессов. Методы синхронизации процессов.

Синхронизация процессов: критические секции; алгоритмы решения проблемы взаимного исключения критических секций; двоичные и общие семафоры. Решение проблем «ограниченный буфер», «читатели-писатели», «обедающие философы». Мониторы. Синхронизация в Solaris и Windows 2000.

Тема 5.2 Типы объектов синхронизации. Тупики (deadlocks), методы предотвращения и обнаружения тупиков.

Понятие тупика (deadlock). Проблема тупиков. Модель системы. Граф распределения ресурсов. Граф wait-for. Методы обработки и предотвращения тупиков.

Тема 5.3 Алгоритм банкира.

Понятие безопасного состояния системы. Алгоритм банкира. Алгоритмы обнаружения тупиков.

РАЗДЕЛ 6. ПАМЯТЬ И АДРЕСНОЕ ПРОСТРАНСТВО ПРОЦЕССА. ФАЙЛЫ, ОТОБРАЖАЕМЫЕ В ПАМЯТЬ

Тема 6.1 Понятие памяти и адресного пространства. Управление памятью.

Принципы управления памятью. Устройство управления памятью. Логическое и физическое адресные пространства. Динамическая линковка. Оверлейная структура программы.

Тема 6.2 Страничная организация памяти.

Откачка и подкачка (swapping). Стратегии динамического распределения памяти. Фрагментация. Принципы страничной организации. Таблица страниц. Использование ассоциативной памяти. Двухуровневые, иерархические, хешированные и инвертированные таблицы страниц. Разделяемые страницы.

Тема 6.3 Сегментная организация памяти.

Сегментная организация памяти. Сегментно-страничная организация памяти (MULTICS, «Эльбрус», Intel x86).

Тема 6.4 Виртуальная память. Базовые механизмы управления виртуальной памятью.

Концепция виртуальной памяти. Страничная организация виртуальной памяти. Обработка отсутствия страницы в памяти (page fault). Обработка страниц по требованию. Совместное использование страниц процессами. Файлы, отображаемые в память (memory-mapped files). Стратегии замещения страниц. Алгоритмы FIFO и LRU. Алгоритм «второго шанса». Алгоритмы со счетчиком. Выделение фреймов – фиксированное и с приоритетами. Thrashing. Страничная организация в Windows и Solaris.

РАЗДЕЛ 7. УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВАМИ

Тема 7.1 Системы ввода-вывода. Управление устройствами ввода/вывода.

Организация ввода-вывода в компьютерной системе и ее поддержка в ОС. Контроллеры. Драйверы. Контроллеры с прямым доступом к памяти (Direct Memory Access – DMA). Цикл выполнения задания в ОС. Чередование вычислений и ввода вывода, прерывания.

Тема 7.2 Сети и сетевые структуры.

Сети и сетевые структуры. Распределенные и сетевые системы. Топологии и типы сетей. Коммуникации по сети. Маршрутизация. Именование и разрешение имен.

Тема 7.3 Классические и современные сетевые коммуникационные протоколы.

Коммуникационные протоколы. Уровни организации сетей согласно модели ISO. Протокол TCP/IP. Протокол GPRS. Беспроводные сети. Протоколы IEEE 802.11x (Wi-Fi). Мгновенные сообщения (Instant Messaging and Presence). Обнаружение ошибок в сетях и реконфигурация сетей. Задачи проектирования сетей.

РАЗДЕЛ 8. ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ

Тема 8.1 Понятие файловой системы. Системы файлов.

Интерфейс с системой файлов. Структура файла и операции над файлом. Типы файлов. Отличия файловых систем в ОС MULTICS и «Эльбрус» от файловых систем в ОС для ПЭВМ. Файлы последовательного и прямого доступа. Директория, способы организации директорий. монтирование файловых систем. Защита файлов. Блок управления файлом. Принципы реализации файловых систем.

Тема 8.2 Виртуальные файловые системы (VFS). Реализации файловых систем. Сетевая файловая система NFS.

Виртуальные файловые системы (VFS). Реализация файлов с помощью FAT (Windows) и индексных блоков (UNIX). Управление внешней памятью. Кэширование. Файловые системы на основе журнала транзакций. Сетевая файловая система NFS.

РАЗДЕЛ 9. БЕЗОПАСНОСТЬ И МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Тема 9.1 Безопасность операционных систем и сетей. Trustworthy Computing.

Концепция безопасности. Сетевые и системные угрозы (атаки). Борьба с атаками. Аудит сетевых систем. Брандмауэры. Обнаружение попыток взлома. Криптография. SSL. Уровни безопасности компьютеров. Решение проблем безопасности в Windows, в Microsoft.NET. Политики безопасности. Инициатива Microsoft Trustworthy Computing Initiative.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Операционные системы»
Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Литература	Формы контроля знаний
		лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студента		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Введение в дисциплину Цели и задачи изучения дисциплины. Содержание и структура дисциплины. Основные термины и определения, использующиеся в материале.					Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [4].	
	Раздел 1. Операционные системы.	**4**	**4**				
1	**Лекция № 1** *Тема 1.1 Понятие операционной системы (ОС), цели ее работы. Классификация компьютерных систем.* Определение понятия «операционная система». Краткий обзор функциональности и назначения ОС, краткий обзор широкого спектра видов и архитектур современных компьютерных систем (настольные, распределенные, мобильные, облачные и др.) и операционных систем для них. *Тема 1.2 История ОС. Отечественные ОС. Диалекты UNIX. Режимы пакетной обработки, мультипрограммирования, разделения времени.* Исторический обзор ОС, как зарубежных, так и отечественных. Основные режимы работы пользователей и заданий в ОС (пакетный, мультипрограммирование, разделение времени).	2				Осн. лит.: [2], [3], [4]. Доп. лит.: [1], [4], [5], [7], [8], [13].	Блиц-опрос

1	2	3	4	5	6	7	8
2	**Лабораторная работа №1** *Командная строка Windows.* Практическое изучение возможностей командной строки операционной системы Microsoft Windows на примере часто используемых команд. Интерфейс командной строки (Command line interface, CLI).		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 1
3	**Лекция № 2** *Тема 1.3 Особенности ОС для различных классов компьютерных систем. ОС реального времени. ОС для облачных вычислений.* Обзор особенностей ОС для различных классов вычислительных устройств (многопроцессорные и распределенные системы, настольные, карманные, мобильные и др.). ОС реального времени, ОС для облачных вычислений. Специфика требований к ОС и архитектур ОС для рассмотренных классов устройств.	2				Осн. лит.: [2], [3], [4]. Доп. лит.: [1], [4], [7], [8], [9].	*Контрольное тестирование №1
4	**Лабораторная работа №2** *Графический интерфейс Windows.* Практическое изучение возможностей графического интерфейса Windows. Освоение навыков создания текстовых и пакетных файлов; управление процессами и виртуальной памятью; тестирование производительности носителей информации.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 2
	Раздел 2. Архитектура операционной системы.	**6**	**6**				
5	**Лекция № 3** *Тема 2.1 Архитектура компьютерной системы.* Архитектура компьютерной системы: управление прерываниями, памятью, вводом-выводом, иерархия памяти, ассоциативная память (кэширование), защита памяти, аппаратная защита памяти в системах с теговой архитектурой. *Тема 2.2 Архитектура ОС. Управление процессами. Семафоры и мониторы.* Архитектура ОС и ее функциональность. Управление процессами как основная функция ОС. Обзор базовых механизмов синхронизации процессов – семафоров и мониторов.	2				Осн. лит.: [2], [3], [4]. Доп. лит.: [1], [4], [7], [8].	Блиц-опрос

1	2	3	4	5	6	7	8
6	**Лабораторная работа №3** *Основы безопасности Windows.* Практическое изучение основ безопасности ОС Windows. *Работа с реестром Windows.* Практическое изучение возможностей работы с реестром Windows.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 3
7	**Лекция № 4** *Тема 2.3 Обзор функций ОС* Обзор функциональности ОС: управление памятью, файлами, процессами, сетями, командными интерпретаторами. Сервисы ОС. Системные вызовы. Организация ОС по принципу уровней абстракции. Особенности архитектуры UNIX и MS-DOS.	2				Осн. лит.: [2], [3], [4]. Доп. лит.: [1], [4], [7], [8], [9], [14], [15].	Блиц-опрос
8	**Лабораторная работа №4** *Настройка протоколов TCP/IP.* Практическое изучение принципов настройки протоколов TCP/IP и возможностей работы с ними.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 4
9	**Лекция № 5** *Тема 2.4 Уровни абстракции ОС. ОС с архитектурой микроядра. Виртуальные машины. Цели проектирования и разработки ОС. Генерация ОС.* Методы проектирования и реализации ОС. Уровни абстракции ОС. ОС с архитектурой микроядра. Виртуальные машины. Цели проектирования и разработки ОС с точки зрения пользователей и разработчиков; генерация ОС для конкретной компьютерной системы при ее инсталляции.	2				Осн. лит.: [1], [2], [3], [4]. Доп. лит.: [4], [7], [8].	*Контрольное тестирование №2
10	**Лабораторная работа №5** *Управление процессами при работе с ОС Windows.* Получение практических навыков управления процессами и самостоятельной работы с документацией команд. Команды POSIX для работы с процессами. Команды Windows для работы с процессами. *Настройка планировщика заданий Windows.* Практическая отработка вопросов настройки планировщика заданий.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 5

1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 3. Процессы. Планирование процессов и потоков. Межпроцессные взаимодействия и коммуникации.	**2**	**2**				
11	**Лекция № 6** *Тема 3.1 Процессы. Управление процессами.* Концепция процесса. Основные концепции управления процессами, планирования и диспетчеризации процессов. *Тема 3.2 Методы взаимодействия процессов.* Ваимодействие процессов: проблема ограниченного буфера, проблема «производитель – потребитель». Прямая и косвенная связь процессов. Клиент-серверная взаимосвязь. Сокетная связь. Удаленный вызов процедуры (RPC) и удаленный вызов метода (RMI). Выстраивание параметров (marshaling).	2				Осн. лит.: [3], [5], [6]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [7], [8].	***Контрольная работа №1**
12	**Лабораторная работа №6** *Интерфейс программы виртуальной машины.* Практическое изучение интерфейса программы виртуальной машины на примере программы VirtualBox от компании Sun Microsystems. *Исследование процесса установки операционной системы Windows на виртуальной машине VirtualBox.* Получение первичных навыков в работе с системой виртуальных машин и освоение порядка установки Windows.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 6
	Раздел 4. Потоки	**4**	**4**				
13	**Лекция №7** *Тема 4.1 Потоки (threads) и многопоточное выполнение программ (multi-threading).* Понятие потока (thread) и многопоточное выполнение (multi-threading). Модели многопоточности. Пользовательские потоки и потоки ядра. Потоки в «Эльбрусе», Solaris, Linux, POSIX, Windows, Java	2				Осн. лит.: [1], [2], [3], [4]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [7], [8].	Блиц-опрос
14	**Лабораторная работа №7** *Учетные записи пользователя.* Освоение принципов работы с учетными записями пользователя и разграничения доступа к ресурсам.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 7

1	2	3	4	5	6	7	8
15	**Лекция №8** *Тема 4.2 Стратегии и критерии диспетчеризации. Планирование и диспетчеризация.* Планирование и диспетчеризация. Критерии диспетчеризации. Стратегии диспетчеризации (FCFS, SJF, RR). Многоуровневые очереди. Диспетчеризация мультипроцессорных систем и систем реального времени.	2				Осн. лит.: [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [7], [8].	*Контрольное тестирование №3
16	**Лабораторная работа №8** *Управление памятью при работе с ОС Windows.* Получение практических навыков управления памятью и самостоятельной работы с документацией команд. Команды POSIX для работы с памятью.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 8
	Раздел 5. Синхронизация процессов и потоков	**4**	**4**				
17	**Лекция № 9** *Тема 5.1 Вопросы синхронизации процессов. Методы синхронизации процессов.* Синхронизация процессов: критические секции; алгоритмы решения проблемы взаимного исключения критических секций; двоичные и общие семафоры. Решение проблем «ограниченный буфер», «читатели-писатели», «обедающие философы». Мониторы. Синхронизация в Solaris и Windows 2000.	2				Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [11], [12], [16].	Блиц-опрос
18	**Лабораторная работа №9** *Командная оболочка bash ОС Linux.* Практическое изучение интерфейса командной строки ОС Linux, приобретение основных навыков по работе с терминалом командной строки оболочки bash.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 9
19	**Лекция № 10** *Тема 5.2 Типы объектов синхронизации. Тупики (deadlocks), методы предотвращения и обнаружения тупиков.* Понятие тупика (deadlock). Проблема тупиков. Модель системы. Граф распределения ресурсов. Граф wait-for. Методы обработки и предотвращения тупиков. *Тема 5.3 Алгоритм банкира.* Понятие безопасного состояния системы. Алгоритм банкира. Алгоритмы обнаружения тупиков.	2				Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [11], [12], [16].	*Контрольное тестирование №4

1	2	3	4	5	6	7	8
20	**Лабораторная работа №10** *Изучение основных принципов работы с ОС Linux.* Практическое изучение программ, управляющих работой с окнами графической системы – "Window Manager". Особенности и сферы применения.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 10
	Раздел 6. Память и адресное пространство процесса. Файлы, отображаемые в память	**4**	**2**				
21	**Лекция № 11** *Тема 6.1 Понятие памяти и адресного пространства. Управление памятью.* Принципы управления памятью. Устройство управления памятью. Логическое и физическое адресные пространства. Динамическая линковка. Оверлейная структура программы. *Тема 6.2 Страничная организация памяти.* Откачка и подкачка (swapping). Стратегии динамического распределения памяти. Фрагментация. Принципы страничной организации. Таблица страниц. Использование ассоциативной памяти. Двухуровневые, иерархические, хешированные и инвертированные таблицы страниц. Разделяемые страницы.	2				Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [11], [12], [16], [17].	*Контрольное тестирование №5
22	**Лабораторная работа №11** *Работа с файловыми системами, дисками в ОС LINUX.* Получение практических навыков работы с файловыми системами, дисками и самостоятельной работы с документацией команд.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 11
23	**Лекция № 12** *Тема 6.3 Сегментная организация памяти.* Сегментная организация памяти. Сегментно-страничная организация памяти (MULTICS, «Эльбрус», Intel x86). *Тема 6.4 Виртуальная память. Базовые механизмы управления виртуальной памятью.* Концепция виртуальной памяти. Страничная организация виртуальной памяти. Обработка отсутствия страницы в памяти (page fault). Обработка страниц по требованию.	2				Осн. лит.: [5], [6]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [10], [13], [16], [17].	

1	2	3	4	5	6	7	8
	Совместное использование страниц процессами. Файлы, отображаемые в память (memory-mapped files). Стратегии замещения страниц. Алгоритмы FIFO и LRU. Алгоритм «второго шанса». Алгоритмы со счетчиком. Выделение фреймов – фиксированное и с приоритетами. Thrashing. Страничная организация в Windows и Solaris.						Блиц-опрос
	Раздел 7. Управление устройствами	**4**	**2**				
24	**Лекция № 13** *Тема 7.1 Системы ввода-вывода. Управление устройствами ввода/вывода.* Организация ввода-вывода в компьютерной системе и ее поддержка в ОС. Контроллеры. Драйверы. Контроллеры с прямым доступом к памяти (Direct Memory Access – DMA). Цикл выполнения задания в ОС. Чередование вычислений и ввода вывода, прерывания.	2				Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [10], [13], [16].	*Контрольное тестирование №6
25	**Лекция № 14** *Тема 7.2 Сети и сетевые структуры.* Сети и сетевые структуры. Распределенные и сетевые системы. Топологии и типы сетей. Коммуникации по сети. Маршрутизация. Именование и разрешение имен. *Тема 7.3 Классические и современные сетевые коммуникационные протоколы.* Коммуникационные протоколы. Уровни организации сетей согласно модели ISO. Протокол TCP/IP. Протокол GPRS. Беспроводные сети. Протоколы IEEE 802.11x (Wi-Fi). Мгновенные сообщения (Instant Messaging and Presence). Обнаружение ошибок в сетях и реконфигурация сетей. Задачи проектирования сетей.	2				Осн. лит.: [1], [2], [3], [4]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [10], [13], [16].	Блиц-опрос
27	**Лабораторная работа №12** *Работа с файловыми системами, дисками в ОС Windows.* Получение практических навыков работы с файловыми системами, дисками и самостоятельной работы с документацией команд.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 12
	Раздел 9. Файловые системы	**4**	**2**				

1	2	3	4	5	6	7	8
26	**Лекция № 15** *Тема 8.1 Понятие файловой системы. Системы файлов.* Интерфейс с системой файлов. Структура файла и операции над файлом. Типы файлов. Отличия файловых систем в ОС MULTICS и «Эльбрус» от файловых систем в ОС для ПЭВМ. Файлы последовательного и прямого доступа. Директория, способы организации директорий. монтирование файловых систем. Защита файлов. Блок управления файлом. Принципы реализации файловых систем.	2				Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [10], [13], [16].	Блиц-опрос
28	**Лекция № 16** *Тема 8.2 Виртуальные файловые системы (VFS). Реализации файловых систем. Сетевая файловая система NFS.* Виртуальные файловые системы (VFS). Реализация файлов с помощью FAT (Windows) и индексных блоков (UNIX). Управление внешней памятью. Кэширование. Файловые системы на основе журнала транзакций. Сетевая файловая система NFS.	2				Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [10], [13], [16], [17].	Блиц-опрос
29	**Лабораторная работа №13** *Обеспечение безопасности в файловой системе NTFS.* Исследование методов обеспечения безопасности файловой системе NTFS.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 13
	Раздел 9. Безопасность и механизмы защиты операционных систем	**2**	**2**				
30	**Лекция № 17** *Тема 9.1 Безопасность операционных систем и сетей. Trustworthy Computing.* Концепция безопасности. Сетевые и системные угрозы (атаки). Борьба с атаками. Аудит сетевых систем. Брандмауэры. Обнаружение попыток взлома. Криптография. SSL. Уровни безопасности компьютеров. Решение проблем безопасности в Windows, в Microsoft.NET. Политики безопасности. Инициатива Microsoft Trustworthy Computing Initiative.	2				Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [10].	***Контрольная работа №2**

1	2	3	4	5	6	7	8
31	**Лабораторная работа №14** *Исследование настройки параметров локальной политики безопасности.* Практическая отработка вопросов настройки локальной политики безопасности.		2			Методические указания	Защита отчета по лабораторной работе № 14
	Всего (62 часов)	**34**	**28**				

*** МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения : учебное пособие : в 3 частях : [16+] / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – Часть 3. – 214 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683905 (дата обращения: 31.08.2025). – Библиогр.: с. 187-188. – ISBN 978-5-9275-3628-3 (Ч. 3). - ISBN 978-5-9275-3366-4. – Текст : электронный.

2. Давидовская, М.И. Операционная система Linux: пособие / М. И. Давидовская ; Белорусский государственный университет. – Минск: БГУ, 2023. – 220 с. – Рекомендовано Учебно-методическим объединением по естественно-научному образованию в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по математическим и физическим специальностям профиля образования «естественные науки, математика и статистика».

3. Исаева, Г. Н. Операционные системы, среды и оболочки : практикум : учебное пособие : [16+] / Г. Н. Исаева, Н. П. Сидорова ; Технологический университет. – Москва : Директ-Медиа, 2022. – 51 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693549 (дата обращения: 31.08.2025). – Библиогр.: с. 49. – ISBN 978-5-4499-3324-9. – DOI 10.23681/693549. – Текст : электронный.

4. Операционные системы : учебное пособие (лабораторный практикум) : направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика : практикум : [16+] / авт.-сост. А. В. Шапошников, П. А. Ляхов, А. С. Ионисян ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. – 143 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712331 (дата обращения: 31.08.2025). – Библиогр.: с. 139. – Текст : электронный.

5. Пирогов, В. Ю. Введение в программирование на языке ассемблера GAS в операционной системе Linux : учебное пособие для студентов : [16+] / В. Ю. Пирогов ; Шадринский государственный педагогический университет. – Шадринск : Шадринский государственный педагогический университет, 2022. – 292 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702869 (дата обращения: 31.08.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-87818-642-1. – Текст : электронный.

6. Назаров, С.В. Операционные системы. Практикум: учебное пособие / С. В. Назаров, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Москва: КНОРУС, 2024. – 371 с. – Рекомендовано УМО в области экономики, менеджмента, логистики и бизнес-информатики в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Бизнес-информатика».

Дополнительная:

7. Безверхий, А. А. Введение в операционные системы : учеб. пособие / А. А. Безверхий, С. И. Кашкевич. – Минск: УП ИВЦ Минфина. – 168 с.

8. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения : учебное пособие : в 3 частях : [16+] / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – Часть 3. – 214 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683905 (дата обращения: 12.07.2021). –

Гудыно Е. В.

Библиогр.: с. 187-188. – ISBN 978-5-9275-3628-3 (Ч. 3). – ISBN 978-5-9275-3366-4. – Текст : электронный.

9. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения : учебное пособие : [16+] / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – Часть 2. – 169 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577699 (дата обращения: 12.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3368-8. – Текст : электронный.

10. Бэкон, Д. Операционные системы : пер. с англ. / Д. Бэкон, Г. Харрис. – СПб.: Питер; Киев: Изд. гр. BHV, 2004. – 800 с.

11. Вахалие, Ю. Unix изнутри / Ю. Вахалие. – СПб.: Питер, 2003. – 844 с.

12. Вильямс, А. Системное программирование в Windows 2000 / А. Вильямс. – СПб.: Питер, 2001. – 624 с.

13. Власенко, А. Ю. Операционные системы : учебное пособие : [16+] / А. Ю. Власенко, С. Н. Карабцев, Т. С. Рейн. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 161 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574269 (дата обращения: 12.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2424-8. – Текст : электронный.

14. Дейтел, Х. М. Операционные системы. Основы и принципы : пер. с англ. /Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, Д. Р. Чофнес. – 3-е изд. – М.: Бином-Пресс, 2006. – 1024 с.

15. Дейтел, Х. М. Операционные системы. Распределенные системы, сети, безопасность : пер. с англ. / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, Д. Р. Чофнес. – 3-е изд. – М.: Бином-Пресс, 2007. – 704 с.

16. Зверева, О. М. Операционные системы : учебное пособие / О. М. Зверева ; науч. ред. Л. Г. Доросинский ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 223 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699030 (дата обращения: 31.08.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-3146-8. – Текст : электронный.

17. Кобылянский, В. Г. Операционные системы, среды и оболочки : учебное пособие : [16+] / В. Г. Кобылянский. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 80 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576354 (дата обращения: 12.07.2021). – Библиогр.: с. 77. – ISBN 978-5-7782-3517-5. – Текст : электронный.

18. Кобылянский, В.Г. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие для вузов / В. Г. Кобылянский. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 117 с.

19. Куль, Т. П. Операционные системы : учебное пособие : [16+] / Т. П. Куль. – Минск : РИПО, 2019. – 312 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599951 (дата обращения: 12.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-940-3. – Текст : электронный.

20. Курячий, Г. В. Операционная система Linux : учебник : [16+] / Г. В. Курячий, К. А. Маслинский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 451 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578058 (дата обращения: 12.07.2021). – Библиогр.: с. 450. – ISBN 5-9556-0029-9. – Текст : электронный.

21. Ложников, П. С. Средства безопасности операционной системы ROSA Linux : учебное пособие : [16+] / П. С. Ложников, А. О. Провоторский. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 94 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493349 (дата обращения: 12.07.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2502-2. – Текст : электронный.

22. Побегайло, А. П. Системное программирование в Windows / А. П. Побегайло. – СПб.: БХВ – Петербург, 2006. – 1056 с.

23. Рихтер, Дж. Создание эффективных Win32-приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows : пер. с англ. / Дж. Рихтер. – 4-е изд. – СПб.: Питер; М.: Русская редакция, 2001. – 752 с.

24. Робачевский, А. Операционная система UNIX / А. Робачевский. – СПб.: БХВ – Питер, 1999.

25. Сафронов, В.О. Основы современных операционных систем / В.О. Сафронов– М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 868 с.

26. Стахов, А. А. Linux / А. А. Стахов. – СПб.: БХВ – Питер, 2003. – 912 с.

27. Столлингс, В. Операционные системы / В. Столлингс. – Вильямс, 2002. – 848 с.

28. Харт, Дж. М. Системное программирование в среде Win32 : пер. с англ. /Дж. Харт. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2001. – 464 с.

29. Чан, Т. Системное программирование на C++ для Unix : пер. с англ. / Т. Чан. – Киев: Издательский отдел BHV, 1997.

Электронные ресурсы:

Дополнительные Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – http://www.biblioclub.ru/.
2. ЭБС Znanium.com – https://znanium.com/.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://window.edu.ru/.
4. КиберЛенинка – https://cyberleninka.ru/.
5. Интернет-издание о компьютерной технике, информационных технологиях и программных продуктах. На сайте публикуются новости IT, статьи с обзорами и тестами компьютерных комплектующих и программного обеспечения – https://www.ixbt.com.
6. Национальный открытый университет – ИНТУИТ – http://www.intuit.ru.

Перечень компьютерных программ:

Операционные системы: MS-DOS, семейство Windows, UNIX, Linux, Solaris, Mac OS, OS/2.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Лабораторная работа №1 *Командная строка Windows.*
Практическое изучение возможностей командной строки операционной системы Microsoft Windows на примере часто используемых команд. Интерфейс командной строки (Command Line Interface, CLI).

Лабораторная работа №2 *Графический интерфейс Windows.*
Практическое изучение возможностей графического интерфейса Windows. Освоение навыков создания текстовых и пакетных файлов; управление процессами и виртуальной памятью; тестирование производительности носителей информации.

Лабораторная работа №3 *Основы безопасности Windows. Работа с реестром Windows.*
Практическое изучение основ безопасности операционной системы Windows.
Практическое изучение возможностей работы с реестром Windows.

Лабораторная работа №4 *Настройка протоколов TCP/IP.*
Практическое изучение принципов настройки протоколов TCP/IP и возможностей работы с ними.

Лабораторная работа №5 *Управление процессами при работе с ОС Windows. Настройка планировщика заданий Windows.*
Получение практических навыков управления процессами и самостоятельной работы с документацией команд. Команды POSIX для работы с процессами. Команды Windows для работы с процессами.
Практическая отработка вопросов настройки планировщика заданий.

Лабораторная работа №6 *Интерфейс программы виртуальной машины. Исследование процесса установки операционной системы Windows на виртуальной машине VirtualBox.*
Практическое изучение интерфейса программы виртуальной машины на примере программы VirtualBox от компании Sun Microsystems.
Получение первичных навыков в работе с системой виртуальных машин и освоение порядка установки Windows.

Лабораторная работа №7 *Учетные записи пользователя.*
Освоение принципов работы с учетными записями пользователя и разграничения доступа к ресурсам.

Лабораторная работа №8 *Управление памятью при работе с ОС Windows.*
Получение практических навыков управления памятью и самостоятельной работы с документацией команд. Команды POSIX для работы с памятью.

Лабораторная работа №9 *Командная оболочка bash ОС Linux.*
Практическое изучение интерфейса командной строки ОС Linux, приобретение основных навыков по работе с терминалом командной строки оболочки bash.

Лабораторная работа №10 *Изучение основных принципов работы с ОС Linux.*
Практическое изучение программ, управляющих работой с окнами графической системы – "Window Manager". Особенности и сферы применения.

Лабораторная работа №11 *Работа с файловыми системами, дисками в ОС LINUX.*
Получение практических навыков работы с файловыми системами, дисками и самостоятельной работы с документацией команд.

Лабораторная работа №12 *Работа с файловыми системами, дисками в ОС Windows.*
Получение практических навыков работы с файловыми системами, дисками и самостоятельной работы с документацией команд.

Лабораторная работа №13 *Обеспечение безопасности в файловой системе NTFS.*
Исследование методов обеспечения безопасности файловой системе NTFS.

Лабораторная работа №14 *Исследование настройки параметров локальной политики безопасности.*

Практическая отработка вопросов настройки локальной политики безопасности.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ТЕСТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

1. Каковы цели операционной системы?
2. Что такое операционная система?
3. Какое программное обеспечение из перечисленного является системным?
4. Какие компьютерные системы используются для задач, требующих больших вычислительных ресурсов, например, для задач моделирования?
5. Какие портативные компьютерные системы используются для голосовой связи, обработки мультимедийно информации и коммуникации через сеть?
6. Какие компьютеры встраиваются в одежду или имплантируются в тело человека и служат для обработки информации отдатчиков и выдачи рекомендаций по текущей деятельности?)
7. Каковы основные черты RISC-архитектуры?
8. Что такое гибридный процессор?
9. Каковы особенности многоядерной компьютерной системы?
10. Каковы основные компоненты операционной системы?
11. Что такое ядро операционной системы?
12. Что такое управляющая программа операционной системы?
13. Каковы основные компоненты компьютерной системы в целом (включая программное обеспечение)?
14. Каковы основные компоненты аппаратуры компьютера?
15. Почему пользователь-человек может рассматриваться как часть компьютерной системы?
16. Что такое облачные вычисления?
17. Какая операционная система для мобильных устройств разработана на основе ядра Linux?
18. Какие операционные системы распространяются с открытым исходным кодом?
19. Каковы основные отличительные компоненты ноутбука?
20. В чем ограничения и неудобства использования карманных портативных компьютеров (КПК)?
21. Чем портативные компьютеры принципиально отличаются от настольных?
22. Каково назначение системы реального времени?
23. Что такое терабайт?
24. Что такое петафлоп(с)?
25. Что такое монитор (в операционных системах)?
26. В чем состояла основная цель разработки ОС UNIX?
27. Какая операционная системы была первой ОС для 16-разрядных процессоров?
28. Какой диалект UNIX развивается и распространяется фирмой Oracle / Sun?
29. Каковы основные черты архитектуры системы «Эльбрус»?
30. Что такое тег?
31. Что такое пакетный режим обработки заданий?
32. В чем суть режима мультипрограммирования?
33. Как организован режим разделения времени в ОС?
34. Что такое откачка и подкачка заданий (swapping)?
35. Какие действия со своим заданием пользователь может выполнять в диалоге в режиме разделения времени?
36. Что такое буферизация устройств вывода (spooling)?
37. Как осуществляется управления памятью в режиме мультипрограммирования?
38. Что такое резидентная программа?
39. Как осуществляется ввод-вывод в режиме мультипрограммирования?
40. Какая серия mainframe-компьютеров была скопирована с американских аналогов?
41. Какая серия миникомпьютеров была скопирована с американских аналогов?
42. Каковы оригинальные черты ОС «Эльбрус»?
43. Как и в какой среде запускалась первая версия Windows?

44. В чем основное преимущество и причина популярности MacOS?
45. В чем основные преимущества ОС Solaris?
46. Что такое планирование загрузки процессора (CPU scheduling)?
47. В чем причина фрагментации памяти?
48. Каким заданиям выделяется квант процессорного времени в режиме разделения времени?
49. Каковы основные возможности ОС для персонального компьютера?
50. Назовите внешние устройства для портативного компьютера.
51. Назовите современные виды пользовательских интерфейсов для ноутбуков.
52. Что такое тесно связанные мультипроцессорные системы?
53. Каковы преимущества параллельных компьютерных систем?
54. Что такое симметричная мультипроцессорная система?
55. Что такое асимметричная мультипроцессорная система?
56. Что такое распределенная компьютерная система?
57. Каковы преимущества распределенных систем?
58. Каковы основные виды организации сетей, с точки зрения разделения функций компьютеров в сети?
59. Каковы основные виды серверов в клиент-серверной сети?
60. Назовите виды кластерных компьютерных систем.
61. Каковы основные виды систем реального времени?
62. Назовите недостатки карманных компьютеров.
63. Назовите основные этапы развития ОС для конкретного класса компьютеров.
64. Назовите виды вычислительных сред.
65. В чем преимущества облачных вычислений?
66. В чем недостаток облачных вычислений?
67. Какова основная платформа для облачных вычислений?
68. Где выполняются вычисления при облачных вычислениях?
69. Каковы проблемы центра обработки данных для облачных вычислений?
70. Что такое серверная ферма (бэк-энд)?
71. Что такое прокси-сервер?
72. Что такое файл-сервер?
73. Что такое системная шина и каково ее назначение?
74. Какие операции выполняет контроллер?
75. Что такое порт и для чего он предназначен?
76. К каким портам компьютера могут подключаться принтеры?
77. Какие возможности предоставляет порт SCSI?
78. Какова скорость передачи данных через порт USB 2.0?
79. Какие действия выполняет центральный процессор при выводе информации на диск?
80. Какие действия выполняет контроллер диска при выводе информации на диск?
81. Каким образом контроллер устройства оповещает процессор об окончании операции ввода-вывода?
82. Что такое вектор прерываний?
83. Какая команда процессора выполняется после обработки прерывания?
84. Что происходит, если в обработчике прерывания возникает другое прерывание?
85. Что такое программируемое прерывание?
86. Что такое опрос устройств и какова его цель?
87. Какую информацию о состоянии процессора сохраняет ОС при прерывании?
88. Что такое синхронный ввод-вывод?
89. Что такое асинхронный ввод-вывод?
90. Какая информация хранится в таблице состояния устройств?
91. Что такое Direct Memory Access (DMA) - контроллер?
92. Как работает ассоциативная память (кэш)?
93. Расположите устройства памяти в порядке убывания их скорости.

94. Какие операции разрешены только в привилегированном режиме?

95. Как организована защита памяти с помощью базового регистра и регистра границы?

96. Дано: регистр базы = 100000, регистр границы = 300000. Обращение к какому из указанных адресов памяти является корректным?

97. Что такое дескриптор?

98. Для чего используется прерывание по таймеру?

99. Пусть в системе с теговой архитектурой дескриптор a содержит начальный адрес = 200000, длину = 100. Что произойдет при выполнении команды индексации a [150]?

100. Какая компонента ОС предназначена для управления программами пользователей при их выполнении?

101. Какая компонента ОС обеспечивает хранение данных во внешней памяти?

102. Какая компонента ОС обеспечивает управление устройствами ввода- вывода и их драйверами?

103. Что такое конвейер (pipe) как команда ОС UNIX?

104. В чем облегченность облегченного процесса, по сравнению с классическим?

105. Почему операция приостановки процесса (suspend) потенциально ненадежна и опасна?

106. Какие основные действия по управлению процессами выполняет ОС?

107. Какие основные действия по управлению оперативной памятью выполняет ОС?

108. Какие действия по управлению системой ввода-вывода выполняет ОС?

109. Что происходит при попытке закрыть уже закрытый семафор?

110. Что такое взаимное исключение при выполнении критических секций?

111. Что такое атомарная операция?

112. Какое условие выполняется при вызове операции монитора?

113. Как могут быть использованы или изменены данные монитора?

114. Почему использование монитора как средства синхронизации более надежно, чем использование семафора?

115. Пусть имеются два параллельных процесса и семафор S . В одном процессе в бесконечном цикле выполняется код P(S) , в другом – в бесконечном цикле выполняется код V(S) . Как будет вести себя программа?

116. В чем ошибка в коде обращения к критической секции: P(S); critical_section; P(S); ?

117. Пусть имеются два параллельных процесса. В одном выполняется код P(S1); P(S2) , в другом - код P(S2); P(S1) , где S1 и S2 - семафоры. Как будет вести себя программа?

118. Что такое стек процесса и какая информация в нем хранится?

119. Какую структуру в памяти создает ОС при запуске облегченного процесса?

120. От чего защищает система защиты ОС?

121. Каковы способы взаимодействия процессов?

122. Что такое race condition?

123. Какие действия выполняет ОС при создании процесса в классической системе UNIX?

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Обучение дисциплине «Операционные системы» предполагает реализацию следующих форм самостоятельной работы студентов:

– самостоятельная проработка конспекта лекций и учебной литературы; изучение дополнительных печатных источников по теме дисциплины;

– изучение профессиональных электронных ресурсов по теме дисциплины;

– подготовка к аудиторному выполнению лабораторных работ (предварительное знакомство с методическими указаниями, программным обеспечением, вариантом индивидуального задания по работе);

– отработка практических навыков с использованием алгоритмов отработки, таблиц, видеоматериалов;

– решение индивидуальных задач при подготовке к лабораторным занятиям;

– выполнение практических упражнений (работа с тренажерами) для закрепления знаний и навыков;

– подготовка к защите лабораторных работ (оформление отчёта по индивидуальному варианту задания, защита результатов работы и демонстрации степени освоения навыков и умений по конкретной теме);

– решение во внеурочное время контрольных задач, получаемых на лекциях;

– углублённое изучение отдельных тем учебной дисциплины для подготовки к устным опросам;

– изучение основной и дополнительной и научной литературы в процессе подготовки к анализу и решению проблемных задач, реализации элементов исследовательской деятельности;

– проведение самостоятельных исследований по конкретным тематическим направлениям;

– подготовка и написание рефератов, докладов на заданные темы, причем студенту предоставляется право выбора темы;

– оформление мультимедийных презентаций учебных разделов и тем, актуальной тематик;

– систематизация полученных знаний при подготовке к экзамену.

Условия для самостоятельной работы студентов, в частности, для развития навыков самоконтроля, способствующих интенсификации образовательного процесса, обеспечиваются:

–наличием и использованием в образовательном процессе открытых систем автоматизированного тестирования при использовании бесплатного сервиса для учебных заведений, некоммерческих организаций и пользователей личных аккаунтов Google – Google Класс, которые доступны пользователям через Интернет в любое удобное для них время;

–наличием и полной доступностью электронных вариантов курса лекций и учебно-методических указаний по основным разделам дисциплины на https://moodle.psu.by – образовательном портале Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой.

Дополнительное учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов очной формы обучения

Материалы, размещённые на образовательном портале Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой **https://moodle.psu.by**.

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Операционные системы» для студентов специальности 6-05-0533-12 «Кибербезопасность».

Содержание самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов
1	2	3
Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины при подготовке к контрольным работам	*Тема 1.2 История ОС. Отечественные ОС. Диалекты UNIX. Режимы пакетной обработки, мультипрограммирования, разделения времени.* Исторический обзор ОС, как зарубежных, так и отечественных. Осн. лит.: [1], [2], [3], [5]. Доп. лит.: [1], [4], [5], [7], [8], [13].	2
	Тема 2.2 Архитектура ОС. Управление процессами. Семафоры и мониторы. Архитектура ОС и ее функциональность. Управление процессами как основная функция ОС. Осн. лит.: [1], [2], [3], [5]. Доп. лит.: [1], [4], [7], [8].	2
	Тема 2.3 Обзор функций ОС Особенности архитектуры UNIX и MS-DOS. Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [9], [10], [14], [15].	2
	Тема 6.2 Страничная организация памяти. Откачка и подкачка (swapping). Стратегии динамического распределения памяти. Фрагментация. Принципы страничной организации. Таблица страниц. Использование ассоциативной памяти. Двухуровневые, иерархические, хешированные и инвертированные таблицы страниц. Разделяемые страницы. Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [11], [12], [16].	2
	Тема 6.4 Виртуальная память. Базовые механизмы управления виртуальной памятью. Концепция виртуальной памяти. Страничная организация виртуальной памяти. Файлы, отображаемые в память (memory-mapped files). Алгоритмы FIFO и LRU. Алгоритм «второго шанса». Алгоритмы со счетчиком. Страничная организация в Windows и Solaris. Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [10], [13], [16].	2
	Тема 7.3 Классические и современные сетевые коммуникационные протоколы. Коммуникационные протоколы. Уровни организации сетей согласно модели ISO. Протокол TCP/IP. Протокол GPRS. Беспроводные сети. Протоколы IEEE 802.11x (Wi-Fi). Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [10], [13], [16].	2
	Тема 8.1 Понятие файловой системы. Системы файлов. Структура файла и операции над файлом. Типы файлов. Защита файлов. Принципы реализации файловых систем. Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [6], [10], [13], [16].	2
	Тема 8.2 Виртуальные файловые системы (VFS). Реализации файловых систем. Сетевая файловая система NFS. Виртуальные файловые системы (VFS). Реализация файлов с помощью FAT (Windows) и индексных блоков (UNIX). Кэширование. Сетевая файловая система NFS. Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [10], [13], [16], [17].	2

1	2	3
Самостоятельное изучение отдельных вопросов по • темам дисциплины при подготовке к контрольным работам	*Тема 9.1 Безопасность операционных систем и сетей. Trustworthy Computing.* Концепция безопасности. Сетевые и системные угрозы (атаки). Борьба с атаками. Аудит сетевых систем. Брандмауэры. Обнаружение попыток взлома. Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [10].	2
	Тема 9.1 Безопасность операционных систем и сетей. Trustworthy Computing. Криптография. SSL. Уровни безопасности компьютеров. Политики безопасности. Осн. лит.: [1], [2], [3]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [10].	2
Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам	***Лабораторная работа №1*** *Командная строка Windows.*	1
	Лабораторная работа №2 *Графический интерфейс Windows.*	1
	Лабораторная работа №3 *Основы безопасности Windows. Работа с реестром Windows.*	1
	Лабораторная работа №4 *Настройка протоколов TCP/IP.*	1
	Лабораторная работа №5 *Управление процессами при работе с ОС Windows. Настройка планировщика заданий Windows.*	2
	Лабораторная работа №6 *Интерфейс программы виртуальной машины. Исследование процесса установки операционной системы Windows на виртуальной машине VirtualBox.*	2
	Лабораторная работа №7 *Учетные записи пользователя.*	1
	Лабораторная работа №8 *Управление памятью при работе с ОС Windows.*	1
	Лабораторная работа №9 *Командная оболочка bash ОС Linux.*	1
	Лабораторная работа №10 *Изучение основных принципов работы с ОС Linux.*	1
	Лабораторная работа №11 *Работа с файловыми системами, дисками в ОС LINUX.*	1
	Лабораторная работа №12 *Работа с файловыми системами, дисками в ОС Windows.*	1
	Лабораторная работа №13 *Обеспечение безопасности в файловой системе NTFS.*	1
	Лабораторная работа №14 *Исследование настройки параметров локальной политики безопасности.*	1
Подготовка к экзамену		10
		46

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Учебном планом специальности в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Операционные системы» предусмотрен экзамен. Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Диагностика качества усвоения знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Мероприятия текущего контроля проводятся в течение семестра и включают в себя следующие **формы контроля:**

–устная форма (блиц-опрос на лекциях);

–письменная форма (тесты, контрольные работы);

–устно-письменная форма (отчёты по лабораторным с их устной защитой);

–техническая форма (электронные тесты, визуальные лабораторные работы представленные в виде кода на языке программирования, письменная форма проведения экзамена).

Лабораторные работы предполагают выполнение и защиту. При выполнении лабораторных работ выдаётся индивидуальное задание. Отчёты по лабораторным работам представляются в электронном виде. Содержание отчёта: название работы, вариант задания, анализ задания, ход выполнения работы, основные и промежуточные результаты, выводы по работе. Защита работ проводится индивидуально и оценивается в соответствии установленными правилами.

Результат *текущего контроля за семестр* оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится, исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий текущего контроля в течение семестра по следующей формуле:

$$\mathrm{Т} = \frac{(\mathrm{КТ}_1 + \ldots + \mathrm{КТ}_n) + (\mathrm{ЛР}_1 + \ldots + \mathrm{ЛР}_{14}) + (\mathrm{КР}_1 + \mathrm{КР}_2)}{(14 + n)},$$

где $\mathrm{КТ}_1 + \ldots + \mathrm{КТ}_n$ – отметки, выставленные по результатам контрольного тестирования;

n – количество тестов (три теста являются обязательные, остальные представлены в виде тренингов);

$\mathrm{ЛР}_1 + \ldots + \mathrm{ЛР}_{14}$ – отметки, выставленные по результатам защит лабораторных работ.

$\mathrm{КР}_1, \mathrm{КР}_2$ – отметки, выставленные по результатам контрольных работ.

Результат промежуточного контроля рассчитывается как округлённое среднее значение.

Для обучающего, пропустившего мероприятие текущего контроля по уважительной причине, кафедрой устанавливаются дополнительные сроки.

Обучающемуся, пропустившему мероприятие текущего контроля без уважительной причины, выставляется 1 (один) балл за данное мероприятие.

Результат текущего контроля может быть повышен:

–за участие обучающего в научно-практических мероприятиях, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работе студентов (конференциях, семинарах, олимпиадах, конкурсах, научных кружках и т.п.) по профилю учебной дисциплины (модуля) и может быть повышен до 10 баллов при достижении значимых результатов в этой работе;

–обучающийся в целях повышения отметки по любому мероприятию текущего контроля может воспользоваться правом на дополнительные образовательные услуги (платные консультации, платные дополнительные занятия). Количество и сроки пересдач с целью повышения отметки определяет кафедра.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Итоговая экзаменационная отметка (ИЭ) учитывает отметку по результатам текущего контроля (Т) и экзаменационную отметку (Э). Весовой коэффициент к принимается равным 0,5. Информация о весовом коэффициенте доводится до студентов па первом занятии в семестре. Составляющие для формирования итоговой отметки по дисциплине и их весовые коэффициенты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Составляющие итоговой отметки по дисциплине

Составляющие (ИЭ)	*k*	Т	*1-k*	Э
	0,5	Представлены в таблице 2	0,5	*

В таблице 2 представлены составляющие, формирующие отметку текущего контроля Т по дисциплине.

Таблица 2 – Составляющие отметки текущего контроля Т по дисциплине

Мероприятия текущего контроля	**Содержание контрольного мероприятия – название раздела (темы)**	**Задания контрольного мероприятия**	**Отметка контрольных мероприятий** (КР), (КТ), (ЛР)
Контрольная работа №1	*Тема 1.1* Понятие ОС, цели ее работы. Классификация компьютерных систем. *Тема 1.2* История ОС. Отечественные ОС. *Тема 1.3* Особенности ОС для различных классов компьютерных систем. ОС реального времени. ОС для облачных вычислений. *Тема 2.1* Архитектура компьютерной системы. *Тема 2.2* Архитектура ОС. *Тема 2.3* Обзор функций ОС *Тема 2.4* Уровни абстракции ОС. Виртуальные машины. Цели проектирования и разработки ОС.	Предлагается ответить на вопросы.	Максимальная отметка 10 (десять) баллов
Контрольная работа №2	*Тема 8.1* Понятие файловой системы. Системы файлов. *Тема 8.2* Виртуальные файловые системы (VFS). Реализации файловых систем. Сетевая файловая система NFS.	Предлагается ответить на вопросы.	Максимальная отметка 10 (десять) баллов
Контрольный тест	Темы и планируемые контрольные тесты указаны в учебно-методической карте дисциплины.	Тест ориентирован на прохождение в online-режиме и оформлен в **Google Forms** и размещен в **Google Класс Room**	Максимальная отметка 10 (десять) баллов

* *Отметка, полученная студентом на экзамене за письменный ответ по экзаменационному билету.*

Итоговая отметка по дисциплине определяется по формуле:

$$ИЭ = 0{,}5Т + 0{,}5Э.$$

Положительной является экзаменационная отметка не ниже 4 баллов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Используемые технологии обучения и диагностики компетенций в преподавании дисциплины «Операционные системы» реализуют подход, основанный на максимально возможном использовании внутренней и учебной мотивации студента, проявляющейся в чётком понимании им значимости всех видов выполняемых работ, как с точки зрения важности для профессиональной подготовки, так и с точки зрения оценивания. Подход предполагает использование элементов проблемного обучения и элементов исследовательской деятельности студентов в процессе аудиторной работы, а также при выполнении самостоятельных работ при постоянном рейтинговом контроле.

На лекционных занятиях по дисциплине «Операционные системы» возможно использование элементов проблемного обучения: проблемное изложение некоторых аспектов, использование частично-поискового метода.

Изучение учебной дисциплины осуществляется на лекционных и лабораторных занятиях. На лекционных занятиях студенты овладевают системой теоретических знаний в области принципов организации и функция основных компонент операционной системы. В ходе лекционного изложения теоретических сведений используются традиционные словесные приёмы и методы, которые активизируются постановкой проблемных вопросов и заданий, организацией учебных дискуссий с опорой на имеющуюся начальную подготовку студентов и их политехнический кругозор, использованием интерактивных методов обучения.

На лабораторных занятиях развиваются и формируются необходимые практические умения и навыки по применению системных вызовов и пониманию функциональности системных сервисов операционных систем, а также разработки программ в системе программирования C/C++, включая технологию объектно-ориентированного программирования. Также во время проведения лабораторных работ особое внимание уделяется формированию у студентов умения планировать свою работу и определять эффективную последовательность её выполнения.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
«Системы управления базами данных»	Математики и компьютерной безопасности	Предложений и замечаний нет	
«Машинно-ориентированное программирование».		Предложений и замечаний нет	

Заведующий кафедрой математики и компьютерной безопасности, к.т.н., доцент И. Б. Бураченок