

Минобрнауки России

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Борисов Дмитрий Николаевич

Кафедра информационных систем

05.03.2025



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.32 Операционные системы

1. Код и наименование специальности:

10.05.01 Компьютерная безопасность

2. Специализация:

Разработка защищенного программного обеспечения

3. Квалификация (степень) выпускника:

Специалист

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра информационных систем

6. Составители программы:

Савинков Андрей Юрьевич, д.т.н., профессор

7. Рекомендована:

НМС ФКН, протокол № 5 от 05.03.2025

8. Учебный год:

2027-2028

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- Формирование необходимых знаний, умений и навыков для использования современных операционных систем при решении задач профессиональной деятельности
- Формирование необходимых знаний, умений и навыков для выбора операционной системы и ее конфигурации для реализации целевой информационной системы

Задачи учебной дисциплины:

- изучение архитектуры и базовых алгоритмов работы операционных систем
- изучение базовых принципов управления ресурсами в операционных системах
- изучение механизмов синхронизации и межпроцессного взаимодействия
- изучение принципов построения и работы подсистемы ввода-вывода
- изучение принципов построения и работы файловых систем
- изучение базовых механизмов обеспечения информационной безопасности в операционных системах

- изучение основ администрирования операционных систем и формирование практических навыков администрирования
- формирование практических навыков написания сценариев командной оболочки
- формирование практических навыков установки и конфигурирования операционных систем
- формирование практических навыков использования базовых системных утилит

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина обязательной части (Б1.О). Входные знания: «Информатика».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.7 Владеет средствами управления пользовательскими интерфейсами операционных систем	Владеет средствами управления пользовательскими интерфейсами операционных систем
ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.8 Знает основные принципы конфигурирования и администрирования операционных систем	Знает основные принципы конфигурирования и администрирования операционных систем
ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.9 Умеет разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение для многозадачных, многопользовательских и многопроцессорных сред, а также для сред с интерфейсом, управляемым сообщениями;	Умеет разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение для многозадачных, многопользовательских и многопроцессорных сред, а также для сред с интерфейсом, управляемым сообщениями
ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.10 Умеет применять основные методы программирования в выбранной операционной среде	Умеет применять основные методы программирования в выбранной операционной среде
ОПК-12 Способен администрировать операционные системы и выполнять работы по восстановлению работоспособности прикладного и системного программного обеспечения	ОПК-12.1 Знает принципы построения современных операционных систем и особенности их применения	Знает принципы построения современных операционных систем и особенности их применения

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-12 Способен администрировать операционные системы и выполнять работы по восстановлению работоспособности прикладного и системного программного обеспечения	ОПК-12.2 Знает принципы разработки специального программного обеспечения, предназначенного для преодоления защиты современных операционных систем с использованием их недокументированных возможностей	Знает принципы разработки специального программного обеспечения, предназначенного для преодоления защиты современных операционных систем с использованием их недокументированных возможностей
ОПК-12 Способен администрировать операционные системы и выполнять работы по восстановлению работоспособности прикладного и системного программного обеспечения	ОПК-12.3 Знает основные принципы конфигурирования и администрирования операционных систем	Знает основные принципы конфигурирования и администрирования операционных систем
ОПК-12 Способен администрировать операционные системы и выполнять работы по восстановлению работоспособности прикладного и системного программного обеспечения	ОПК-12.4 Владеет навыками системного программирования	Владеет навыками системного программирования
ОПК-12 Способен администрировать операционные системы и выполнять работы по восстановлению работоспособности прикладного и системного программного обеспечения	ОПК-12.5 Умеет осуществлять администрирование программного обеспечения специального назначения, включая операционные системы, в том числе отечественного производства	Умеет осуществлять администрирование программного обеспечения специального назначения, включая операционные системы, в том числе отечественного производства
ОПК-12 Способен администрировать операционные системы и выполнять работы по восстановлению работоспособности прикладного и системного программного обеспечения	ОПК-12.6 Знает методы восстановления работоспособности операционных систем и программ специального назначения при возникновении нештатных ситуаций	Знает методы восстановления работоспособности операционных систем и программ специального назначения при возникновении нештатных ситуаций

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

3/108

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 7	Всего
Аудиторные занятия	50	50
Лекционные занятия	34	34
Практические занятия		0
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа	22	22
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	108	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Введение в ОС	Роль ОС в вычислительной системе, преимущества использования ОС, история возникновения и развития ОС, обзор версий UNIX, GNU/Linux, MS Windows и MAC OS	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
1.2	Основные понятия и определения предметной области ОС	Понятие прерывания, виртуальной памяти, процесса, легковесного процесса (LWP), ядра ОС, системного вызова, принципы реализации многозадачности, понятие ресурса, основные принципы управления ресурсами, стратегии и дисциплины управления	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.3	Архитектура ОС	Архитектура ОС с монолитным ядром, модульным ядром, микроядром и экзоядром, гипервизор, влияние архитектуры на характеристики ОС	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
1.4	Пользовательский интерфейс ОС	Классификация интерфейсов, интерфейсы, управляемые сообщениями, основы реализации пользовательского интерфейса в GNU/Linux и MS Windows	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
1.5	Обработка прерываний в ОС	Модель прерывания, разделение канала запроса прерывания несколькими устройствами, уровни обработки прерывания, поддержка прерываний в распространенных ОС	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
1.6	Управление процессами	Состояния процесса, планирование доступа, планирование загрузки процессоров, особенности планирования загрузки процессоров в системах реального времени и многопроцессорных системах, взаимодействие процессов (IPC), взаимная блокировка процессов (тупики), поддержка IPC в распространенных ОС	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.7	Управление памятью	Локализация ссылок, иерархия памяти, динамическое распределение памяти, распределитель SLAB, виртуальная память, стратегии и дисциплины управления виртуальной памятью, основы работы с памятью в распространенных ОС	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
1.8	Подсистема Ввода-Вывода	Взаимодействие процессора с внешними устройствами, драйвер устройства, сетевая подсистема, автоматическое определение подключенных устройств (P&P), основы реализации ввода-вывода и сети в распространенных ОС	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
1.9	Файловая система	Общие принципы работы файловой системы, пространство имен файловой системы, монтирование файловой системы, надежность файловой системы и типовые отказы, проверка и восстановление файловой системы, RAID, организация распространенных файловых систем	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.10	Основы информационной безопасности в ОС	Принципы разграничения доступа, дискреционная (избирательная) и мандатная модели, изолированная программная среда, принципы безопасного хранения паролей, реализация разграничения доступа в распространенных ОС	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
2. Практические занятия			
3. Лабораторные занятия			
3.1	Изучение основ интерфейса командной строки GNU/Linux и MS Windows (CMD, PowerShell)	Получение информации о текущей конфигурации системы, создание, удаление, копирование и перемещение файлов и каталогов, поиск файлов по различным критериям	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
3.2	Изучение основ работы в текстовом редакторе vim	Изучение основных команд vim: сохранение файла, редактирование файла, поиск фрагмента текста, удаление, копирование и вставка фрагмента текста. Конфигурирование vim (файл .vimrc)	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
3.3	Сценарии командной оболочки в GNU/Linux	Основы программирования на языке сценариев командной оболочки: переменные, условия, циклы, работа с файлами, вызов внешних утилит	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
3.4	Основы работы с процессами в ОС GNU/Linux	Получение информации о процессах и загрузке системы (ps, top), виртуальная файловая система proc, создание нового процесса (fork, clone), замена программы процесса (exec), сигналы, приостановка и возобновление работы процесса (SIGSTOP, SIGCONT), управление приоритетами, завершение процесса (exit), принудительное завершение процесса (SIGKILL), ожидание завершения дочерних процессов (wait), синхронизация процессов	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203
3.5	Основы работы с процессами ОС MS Windows	Диспетчер задач (Taskmgr.exe), утилита Process Monitor, команда TASKLIST, команда TASKKILL, создание и завершение процесса (CreateProcess, ExitProcess), создание потока (CreateThread), управление приоритетами, синхронизация процессов	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
3.6	Диагностика компьютера и анализ производительности	Диагностические сообщения Linux, диспетчер устройств Windows, системный журнал, виртуальная файловая система /sys в Linux, утилиты tcpdump и iperf, монитор ресурсов в Windows, утилита top в Linux	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11203

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в ОС	2				2
2	Основные понятия и определения предметной области ОС	2				2
3	Архитектура ОС	2				2
4	Пользовательский интерфейс ОС	2				2
5	Обработка прерываний в ОС	2				2
6	Управление процессами	8			4	12
7	Управление памятью	8			2	10
8	Подсистема ввода-вывода	4				4
9	Файловая подсистема	2				2
10	Основы информационной безопасности в ОС	2				2
11	Изучение основ интерфейса командной строки GNU/Linux и MS Windows (CMD, PowerShell)			2	2	4
12	Изучение основ работы в текстовом редакторе vim			1	1	2
13	Сценарии командной оболочки в GNU/Linux			3	3	6

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
14	Основы работы с процессами в ОС GNU/Linux			6	6	12
15	Основы работы с процессами ОС MS Windows			3	3	6
16	Диагностика компьютера и анализ производительности			1	1	2
		34		16	22	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина требует работы с файлами-презентациями лекций и соответствующими главами рекомендованной основной литературы, а также, обязательного выполнения всех лабораторных заданий в компьютерном классе.

Самостоятельная работа проводится в компьютерных классах ФКН с использованием методических материалов расположенных на учебно-методическом сервере ФКН fs.cs.vsu.ru/library и на сервере Moodle ВГУ moodle.vsu.ru. Во время самостоятельной работы студенты используют электроннобиблиотечные системы, доступные на портале Зональной Библиотеки ВГУ по адресу www.lib.vsu.ru. Часть заданий может быть выполнена вне аудиторий на домашнем компьютере, после копирования методических указаний и необходимого ПО с учебно-методического сервера ФКН.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Таненбаум Э. Современные операционные системы. 4-е изд. / Таненбаум Э., Бос Х. — СПб.: Питер, 2025. — 1120 с.: ил. — (Серия «Классика computer science»). — ISBN 978-5-4461-1155-8.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Савинков А. Ю. Основы управления процессами в операционных системах : учебное пособие / А. Ю. Савинков; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет". – Воронеж: Издат. дом ВГУ, 2022. - 184 с.: ил., табл.; 20 см.; ISBN 978-5-9273-3532-9
2	Савинков А. Ю. Основы управления памятью в операционных системах : учебное пособие / А. Ю. Савинков; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет". – Воронеж: Издат. дом ВГУ, 2024. – 172 с.: ил., табл.; 20 см.; ISBN 978-5-9273-4097-2

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Библиотека ВГУ, http://www.lib.vsu.ru
2	Сервер учебно-методических материалов ФКН, \\fs.cs.vsu.ru/Library
3	Образовательный портал "Электронный университет ВГУ", http://edu.vsu.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Сервер учебно-методических материалов ФКН, \\fs.cs.vsu.ru/Library
2	Образовательный портал "Электронный университет ВГУ", http://edu.vsu.ru

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Лекции-визуализации с демонстрацией иллюстративных и графических материалов, анимации, блок-схем алгоритмов и примеров исходного кода, демонстрацией выполнения команд операционной системой, лабораторные работы.

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционная аудитория, оснащенная видеопроектором.
2. Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, оснащенный видеопроектором и компьютерами с операционной системой GNU/Linux.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
8	Изучение основ интерфейса командной строки GNU/Linux и MS Windows (CMD, PowerShell)	ОПК-2	ОПК-2.7	Лабораторные работы
1	Основные понятия и определения предметной области ОС Пользовательский интерфейс ОС Основы информационной безопасности в ОС	ОПК-2	ОПК-2.8	Собеседование
2	Основы работы с процессами в ОС GNU/Linux Основы работы с процессами ОС MS Windows	ОПК-2	ОПК-2.9	Лабораторные работы
3	Изучение основ работы в текстовом редакторе vim Сценарии командной оболочки в GNU/Linux	ОПК-2	ОПК-2.10	Лабораторные работы
4	Введение в ОС Архитектура ОС	ОПК-12	ОПК-12.1	Собеседование
5	Управление процессами Управление памятью Подсистема ввода-вывода Файловая подсистема	ОПК-12	ОПК-12.2	Собеседование
6	Основные понятия и определения предметной области ОС Пользовательский интерфейс ОС Основы информационной безопасности в ОС	ОПК-12	ОПК-12.3	Собеседование
7	Изучение основ работы в текстовом редакторе vim Сценарии командной оболочки в GNU/Linux Основы работы с процессами в ОС	ОПК-12	ОПК-12.4	Лабораторные работы

	GNU/Linux Основы работы с процессами ОС MS Windows			
9	Изучение основ интерфейса командной строки GNU/Linux и MS Windows (CMD, PowerShell) Изучение основ работы в текстовом редакторе vim Диагностика компьютера и анализ производительности	ОПК-12	ОПК-12.5	Лабораторные работы
10	Диагностика компьютера и анализ производительности	ОПК-12	ОПК-12.6	Собеседование

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Собеседование

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости выполняется по лабораторным работам.

Темы лабораторных работ

1. Изучение основ интерфейса командной строки GNU/Linux и MS Windows (CMD, PowerShell)
2. Изучение основ работы в текстовом редакторе vim
3. Сценарии командной оболочки в GNU/Linux
4. Основы работы с процессами в ОС GNU/Linux
5. Основы работы с процессами ОС MS Windows
6. Диагностика компьютера и анализ производительности

По каждой выполненной работе должен быть предоставлен отчет, включающий исходный код разработанных программ и описание полученных результатов. По отчету преподаватель вправе задать дополнительные вопросы для уточнения уровня понимания материала. Лабораторная работа оценивается максимум в 100 баллов.

Приведённые ниже задания рекомендуется использовать при проведении диагностических работ для оценки остаточных знаний по дисциплине

Компетенция ОПК-2

Задания закрытого типа

- 1) Выберите правильные утверждения относительно блочного устройства UNIX и UNIX-подобных операционных систем
 - а) Обмен данными с устройством выполняется только блоками фиксированного размера
 - б) Блоки данных на устройстве являются произвольно адресуемыми
 - в) Обмен данными с устройством выполняется неформатированным потоком байт
 - г) Данные на устройстве не являются адресуемыми и могут считываться или записываться только последовательно от начала до конца
- 2) GCC это
 - а) Компилятор для языка C
 - б) Набор компиляторов (GNU Compiler Collection) для различных языков программирования
 - в) Компоновщик программных модулей

- 3) Семафор это объект операционной системы, позволяющий
- a) Реализовать ожидание процессами момента наступления запланированных событий
 - b) Исключить взаимную блокировку процессов
 - c) Обеспечить соблюдение приоритетов
 - d) Прервать выполнение процесса при ошибке
- 4) Критическая секция программного кода это
- a) Участок кода программы, из которого выполняются действия с критическим ресурсом (ресурс, не допускающий одновременного использования несколькими процессами)
 - b) Участок кода программы, оказывающий критическое влияние на производительность
 - c) Участок кода программы, содержащий ошибку
- 5) Взаимная блокировка процессов это
- a) Ситуация, когда два или более процессов заблокированы в ожидании действий друг от друга
 - b) Попытка одновременного доступа двух или более процессов к критическому ресурсу
 - c) Невозможность завершить процессы до запланированного срока (deadline) в операционной системе реального времени из-за недостатка производительности
- 6) Какие из необходимых условия взаимной блокировки (условия Коффмана, Элфика и Шошани) могут быть нарушены (исключены) в реальной системе для исключения взаимной блокировки процессов
- a) Условие взаимного исключения (только один процесс может получить доступ к критическому ресурсу)
 - b) Условие ожидания ресурсов (ожидая недостающие ресурсы, процессы удерживают за собой ранее полученные ресурсы)
 - c) Условие неперераспределяемости ресурсов (ресурсы, выделенные процессу, не могут быть перераспределены)
 - d) Условие кругового ожидания (существует кольцевая цепочка процессов, каждый из которых удерживает ресурсы, необходимые следующему процессу в цепочке)
- 7) Индексный узел (inode) в файловых системах, используемых в GNU/Linux, содержит
- a) Имя файла
 - b) Маску разрешенных видов доступа
 - c) Информацию о времени последнего обращения к файлу
 - d) Идентификатор владельца файла
 - e) Счетчик ссылок на файл
- 8) С помощью какого из перечисленных далее системных вызов может быть установлена политика планирования для процесса в операционной системе GNU/Linux
- a) sched_setaffinity()
 - b) sched_setscheduler()
 - c) sched_setparam()
 - d) sched_yield()
- 9) Выберите правильные утверждения относительно дискового кэша операционной системы
- a) Дисковый кэш сокращает среднее время доступа к данным файлов
 - b) Дисковый кэш снижает надежность хранения данных
 - c) Дисковый кэш повышает надежность хранения данных

d) Дисковый кэш увеличивает максимальный размер файлов

10) С помощью какой из перечисленных далее утилит может быть получен список запущенных процессов в операционной системе GNU/Linux

a) ps

b) ls

c) ss

d) rm

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ (буква)
1	a, b
2	b
3	a
4	a
5	a
6	b, c, d
7	b, c, d, e
8	b
9	a, b
10	a

Задания открытого типа

- 1) В виртуальном адресе поле смещение имеет размер 12 бит. Какой может быть максимальный размер страницы в виртуальном адресном пространстве. Ответ выразите в кибибайтах (KiB)
- 2) Чему равно численное значение файлового дескриптора потока стандартного вывода (STDOUT) в операционных системах GNU/Linux
- 3) Укажите числовое значение параметра предпочтения (nice), которое требуется установить для получения максимального приоритета процесса с политикой планирования SCHED_NORMAL

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ
1	4
2	1
	-20

Задания с развёрнутым ответом

- 1) Дайте определение стека и опишите его типичное использование
- 2) Что такое прерывание
- 3) Дайте определения процесса и легковесного процесса

Номер вопроса	Ответ (буква)
1	Стек – это контейнер данных, работающий по принципу LIFO (последним вошел – первым вышел). В современных компьютерах стек используется для хранения адресов возврата из подпрограмм и прерываний, для передачи аргументов в функции, для хранения промежуточных результатов вычислений и временных

	(автоматических) переменных
--	-----------------------------

Критерии оценивания	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся дал определение стека и описал его типичное использование.	3 балла
Обучающийся дал правильное определение стека и описал его типичное использование. Ответ содержит незначительные неточности.	2 балла
Обучающийся не дал точное определение стека и привел неполное описание его типичного использования. Ответ не содержит грубых ошибок и неточностей.	1 балл
Обучающийся не дал точное определение стека и не описал его типичное использование. Ответ содержит грубые ошибки и неточности.	0 баллов

Номер вопроса	Ответ (буква)
2	Механизм прерываний – это один из базовых аппаратных механизмов, реализуемых любым процессором. Механизм прерываний при наступлении некоторого заранее ожидаемого события передает управление соответствующей заранее подготовленной подпрограмме – обработчику прерывания. При этом все возможные события заранее определены, но моменты их возникновения априорно неизвестны. Адреса обработчиков прерываний (векторы прерываний) на этапе инициализации системы размещают в специальном массиве – таблице векторов прерываний. Прерывания можно классифицировать как внешние (запрашиваются внешними устройствами) и внутренние, возникающие в самом процессоре при различных ошибках (исключения) или по инициативе выполняющейся программы (программное прерывание). Без поддержки механизма прерываний невозможно реализовать вытесняющую многозадачность, виртуальную память, системные вызовы, точки останова при отладке программ и эффективную работу с периферийными устройствами.

Критерии оценивания	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся дал правильное определение прерывания, пояснил роль прерываний в системе и принципы их обработки.	3 балла
Обучающийся дал правильное определение прерывания, пояснил роль прерываний в системе и принципы их обработки. Ответ содержит незначительные неточности.	2 балла
Обучающийся дал недостаточно точное определение прерывания, недостаточно пояснил роль прерываний в системе и принципы их обработки. Ответ содержит незначительные неточности. Ответ не содержит грубых ошибок и неточностей.	1 балл
Обучающийся дал недостаточно точное определение прерывания, недостаточно пояснил роль прерываний в системе и принципы их обработки. Ответ содержит грубые ошибки и неточности.	0 баллов

Номер вопроса	Ответ (буква)
3	Процесс – это абстрактный объект ядра операционной системы, представляющий исполняющуюся программу. Легковесный процесс (LWP) – это процесс, который не имеет собственного виртуального адресного пространства. Несколько легковесных процессов совместно используют общее виртуальное адресное пространство.

Критерии оценивания	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся правильно дал определение процесса и легковесного процесса.	3 балла
Обучающийся в целом правильно дал определение процесса и легковесного процесса. Допускаются незначительные неточности	2 балла
Обучающийся не точно дал определение процесса и легковесного процесса. Ответ не содержит грубых ошибок и неточностей	1 балл
Обучающийся не точно дал определение процесса и легковесного процесса. Ответ содержит грубых ошибок и неточностей	0 баллов

Компетенция ОПК-12

Задания закрытого типа

- 1) Какие функции реализует в операционной системе подсистема управления процессами
 - a) Планирование загрузки процессоров
 - b) Создание и удаление процессов
 - c) Выделение памяти
 - d) Планирование выполнения запросов ввода-вывода
 - e) Синхронизация процессов
- 2) Какие функции выполняет в операционной системе подсистема ввода-вывода
 - a) Выделение памяти
 - b) Изоляция программ от особенностей аппаратной реализации устройств ввода-вывода
 - c) Планирование загрузки процессоров
 - d) Планирование выполнения запросов ввода-вывода
 - e) Организация бесконфликтной работы устройств ввода-вывода в многозадачных системах
- 3) Механизм прямого доступа к памяти (DMA) позволяет
 - a) Периферийным устройствам читать и записывать данные в памяти без участия центрального процессора
 - b) Центральному процессору напрямую обращаться к физической памяти минуя систему трансляции адресов виртуальной памяти
- 4) Что такое точка входа в программу (entry point)
 - a) Адрес загрузки программы в память
 - b) Имя файла программы
 - c) Адрес первой инструкции программы, с которой должно начаться выполнение программы после загрузки в память
 - d) Адрес вершины стека
- 5) При использовании вытесняющей многозадачности

- а) Время переключения процессов определяет текущая пользовательская программа после чего планировщик операционной системы определяет следующий процесс
- б) Время переключения процессов и следующий процесс определяет планировщик операционной системы
- 6) На каком языке программирования написано ядро Linux
- а) Преимущественно на C
- б) Весь код написан на ассемблере
- с) На Python
- д) На Pascal
- 7) При использовании корпоративной многозадачности
- а) Время переключения процессов определяет текущая пользовательская программа после чего планировщик операционной системы определяет следующий процесс
- б) Время переключения процессов и следующий процесс определяет планировщик операционной системы
- 8) Зачем нужна операционная система
- а) Для изоляции задач и взаимодействие между задачами
- б) Для повышения производительности вычислений
- с) Для реализации многозадачности и распределения ресурсов между задачами
- д) Для изоляции программ от деталей реализации аппаратной платформы
- е) Для инициализации аппаратной платформы
- 9) Отметьте основные состояния процессов в системе планирования загрузки процессоров
- а) Загрузка
- б) Готовность
- с) Выполнение
- д) Переключение
- е) Блокировка (или ожидание)
- 10) Зачем нужна многозадачность
- а) Позволяет сократить простои процессора повысить коэффициент использования процессора
- б) Позволяет одновременно решать несколько задач на одном компьютере
- с) Повышает производительность компьютера
- д) Снижает энергопотребление компьютера

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ (буква)
1	a,b,e
2	b,d,e
3	a
4	c
5	b
6	a
7	a
8	a,c,d,e
9	b,c,e
10	a,b

Задания открытого типа

- 1) Сколько различных символов может быть представлено в кодировке ASCII(7)
- 2) В 32-битном режиме в адресном пространстве процесса для нужд ядра зарезервирован сегмент размером 1 ГБ, какой объем виртуального адресного пространства (ГБ) остается доступен приложению?

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ
1	128
2	3

Задания с развёрнутым ответом

- 1) Локализация ссылок при обращении к памяти. Иерархическая модель памяти. Управление перемещением данных между уровнями иерархии.
- 2) Рабочее и резидентное множество страниц процесса. Управление резидентным множеством на основе концепции рабочего множества.
- 3) Делимые и не делимые ресурсы. Стратегия и дисциплина управления. Справедливость и предсказуемость дисциплин управления ресурсами. Методы обеспечения гарантированной справедливости обслуживания.

Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ (буква)
1	Локализация ссылок – если программа выполнила обращение к памяти по некоторому адресу, то существует высокая вероятность того, что следующие обращения к памяти будут сделаны вблизи этого адреса Причины локализации ссылок: • Последовательное выполнение кода программы – обращение к памяти выполняется по последовательным адресам • Группировка данных в структуры и массивы – в структуры и массивы объединяются логически связанные данные, обычно для выполнения некоторого действия (алгоритма) программы требуется обращение к нескольким полям структуры, что ведет к появлению серий обращений к памяти по близким адресам • Наличие циклов и подпрограмм – многократное обращение к одним и тем же адресам памяти Иерархическая организация памяти предполагает, что память системы формируется различными устройствами с различным объемом и быстродействием, выстроенными в иерархическую структуру. На верхнем уровне иерархии находится наиболее быстрое устройство с минимальным объемом памяти, на нижнем – самое медленное устройство, но с наибольшим объемом памяти. Например, процессорный кэш, ОЗУ, жесткий диск. Данные перемещаются между уровнями с целью собрать на верхнем уровне наиболее востребованные данные, обращение к которым будет выполняться быстрее. Это возможно за счет локализации ссылок при обращении к памяти. При управлении перемещением данных требуется решать три следующие задачи: • Выборка – необходимо определить какие именно данные следует переместить на вышележащий уровень иерархии

	- Размещение – необходимо выбрать место в адресном пространстве уровня-получателя для размещения выбранных данных - Замещение – если на уровне-получателе недостаточно свободного места для размещения выбранных данных, то необходимо определить данные, которые будут перемещены на нижележащий уровень иерархии, чтобы освободить место для размещения выбранных данных
--	---

Критерии оценивания	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся дал определение локализации ссылок, пояснил механизмы, ведущие к локализации ссылок, описал иерархическую модель памяти, определил задачи выборки, размещения и замещения данных	3 балла
Обучающийся дал определение локализации ссылок, пояснил механизмы, ведущие к локализации ссылок, описал иерархическую модель памяти, определил задачи выборки, размещения и замещения данных. Допускаются незначительные неточности	2 балла
Обучающийся дал определение локализации ссылок и частично пояснил механизмы, ведущие к локализации ссылок, описал иерархическую модель памяти, перечислил задачи выборки, размещения и замещения данных. Ответ не содержит грубых ошибок и неточностей	1 балл
Обучающийся не дал определение локализации ссылок, не описал иерархическую модель памяти. Ответ содержит грубых ошибок и неточности	0 баллов

Номер вопроса	Ответ (буква)
2	Резидентное множество страниц процесса – это множество страниц, находящихся в ОЗУ Рабочее множество страниц процесса – это множество страниц, к которым процесс выполнял обращение в последнее время. Благодаря локализации ссылок при обращении к памяти состав рабочего множества страниц может сохраняться в течение длительного времени. Цель управления резидентным множеством страниц состоит в согласовании резидентного множества с текущим рабочим множеством страниц. Если резидентное множество не включает все рабочее множество страниц процесса, то при обращении к памяти частот будут происходить страничные ошибки (обращение к данным, которых нет в ОЗУ и нужно будет загружать их с диска), в результате выполнение процесса сильно замедлится. Если же резидентное множество превышает рабочее множество, то это приводит к перерасходу памяти без увеличения производительности, так как процесс не будет обращаться к данным вне рабочего множества. Для согласования резидентного и рабочего множества страниц операционная система должна контролировать частоту возникновения страничных ошибок процесса и увеличивать резидентное множество, если частота страничных ошибок превышает установленный предел. Для сокращения резидентного множества операционная система должна контролировать обращение к страницам процесса и выгружать из ОЗУ страницы, к которым давно нет обращений.

Критерии оценивания	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся дал определения рабочего и резидентного множества страниц процесса, описал концепцию управления резидентным множеством страниц процесса на основе рабочего множества	3 балла
Обучающийся дал определения рабочего и резидентного множества страниц процесса, описал концепцию управления резидентным множеством страниц процесса на основе рабочего множества. Ответ содержит незначительные неточности	2 балла
Обучающийся дал определения рабочего и резидентного множества страниц процесса, но не достаточно точно описал концепцию управления резидентным множеством страниц процесса на основе рабочего множества. Ответ не содержит грубых ошибок и неточностей.	1 балл
Обучающийся не дал определения рабочего и резидентного множества страниц процесса, не описал концепцию управления резидентным множеством страниц процесса на основе рабочего множества. Ответ содержит грубые ошибки и неточности.	0 баллов

Номер вопроса	Ответ (буква)
3	Ресурс – любой объект, который операционная система может предоставлять процессам (процессор, пространство памяти, дисковое пространство, структуры данных в памяти, разделяемые библиотеки, файлы, процессы, ...). Неделимый ресурс – ресурс, который в одно и то же время может использоваться только одним объектом (например, процессор). Делимый ресурс – ресурс, который может распределяться потребителям частями (например, пространство памяти, дисковое пространство). Стратегия управления ресурсом – это цель управления (что хотят добиться за счет управления ресурсом). Дисциплина управления ресурсом – это конкретный алгоритм, реализующий стратегию с некоторой степенью приближения. Справедливая дисциплина управления – это дисциплина, которая гарантирует каждому потребителю конечное время ожидания ресурса. Предсказуемая дисциплина управления – это дисциплина, которая позволяет достаточно точно оценить предстоящее время ожидания при постановке потребителя в очередь. Для достижения гарантированной справедливости обслуживания можно ограничить предельное время ожидания (учет старения) или ограничить максимальное числа откладываний процесса при планировании. Если лимит на время ожидания или число откладываний исчерпан, то процесс необходимо выбрать для обслуживания даже если этот выбор не соответствует требованиям принятой дисциплины управления.

Критерии оценивания	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся привел определения делимых и неделимых ресурсов, стратегии и дисциплины управления, справедливости и предсказуемости обслуживания, рассмотрел методы гарантированного достижения справедливости обслуживания.	3 балла
Обучающийся привел определения делимых и неделимых ресурсов, стратегии и дисциплины управления, справедливости и	2 балла

предсказуемости обслуживания, рассмотрел методы гарантированного достижения справедливости обслуживания. Ответ содержит незначительные неточности.	
Обучающийся привел только некоторые определения, не достаточно точно описал методы гарантированного достижения справедливости обслуживания. Ответ не содержит грубых ошибок и неточностей.	1 балл
Обучающийся привел только некоторые определения, не достаточно точно описал методы гарантированного достижения справедливости обслуживания. Ответ содержит грубые ошибки и неточности.	0 баллов

20.2 Промежуточная аттестация

Перечень вопросов к собеседованию

1. Понятие ядра операционной системы. Пользовательский и привилегированный режимы работы процессора.
2. Системные вызовы.
3. Понятие процесса. Основные состояния процесса. Легковесные процессы.
4. Принципы реализации многозадачности. Вытесняющая и не вытесняющая многозадачность.
5. Принципы управления ресурсами. Делимые и не делимые ресурсы. Стратегия и дисциплина управления. Приоритетное управление. Проблема инверсии приоритетов.
6. Справедливость и предсказуемость дисциплин управления ресурсами. Методы обеспечения гарантированной справедливости обслуживания.
7. Архитектура операционной системы. Влияние архитектуры на производительность, расширяемость, переносимость, надежность и уязвимость операционной системы.
8. Пользовательский интерфейс операционной системы. Классификация пользовательских интерфейсов. Интерфейсы, управляемые сообщениями. Оконная система X.
9. Основы информационной безопасности в операционных системах. Принципы реализации разграничения доступа.
10. Понятие прерывания. Общие сведения об обработке прерываний. Приоритеты прерываний. Маскирование прерываний. Внутренние и внешние прерывания. Командные (программные) прерывания.
11. Основы управления процессами. Уровни планирования. Планирование на верхнем уровне.
12. Планирование загрузки процессоров. Стратегии и дисциплины планирования загрузки процессоров.
13. Особенности планирования загрузки процессоров в многопроцессорных системах и системах реального времени.
14. Синхронизация выполнения процессов. Необходимость синхронизации. Общие вопросы синхронизации: гонки, взаимоисключающий доступ, тупики.
15. Локализация ссылок при обращении к памяти. Иерархическая модель памяти. Выборка, размещение и замещение данных.
16. Динамическое распределение памяти. Специальные алгоритмы динамического распределения памяти. Метод двойников (близнецов). Распределитель SLAB.
17. Виртуальная память. Принципы работы. Трансляция адресов.
18. Основные алгоритмы замещения в виртуальной памяти. Замещение случайных данных, FIFO, LRU, NRU, часовой алгоритм.
19. Рабочее множество страниц процесса. Резидентное множество страниц процесса. Управление резидентным множеством на основе концепции рабочего множества.
20. Системный дисковый кэш. Надежность операционной системы при использовании системного дискового кэша.
21. Процессорный кэш. Влияние процессорного кэша на операционную систему и другое ПО.
22. Загрузка программы в память. Способы загрузки. Основы реализации перемещающего загрузчика. Загрузка программ в системах с виртуальной памятью.
23. Компоновка (связывание) программных модулей. Основы реализации компоновщика.

24. Хранение программ в операционной системе. Основные форматы файлов исполняемых программ и библиотек.
25. Начальная загрузка операционных систем. Этапы загрузки (bootstrap-процедура).
26. Взаимодействие процессов. Передача данных между процессами.
27. Общие принципы организации и работы подсистемы ввода-вывода. Прямой доступ к памяти. Драйверы устройств.
28. Основы организации и работы файловых систем

Описание технологии проведения

Собеседование производится в форме устного ответа на заданный вопрос. При необходимости преподаватель может задавать уточняющие вопросы. Ответ оценивается по 100 бальной шкале.

Примеры КИМ

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Ядра операционной системы.
2. Синхронизация выполнения процессов.

Контрольно-измерительный материал № 2

1. Принципы реализации многозадачности.
2. Передача данных между процессами.

Контрольно-измерительный материал № 3

1. Системные вызовы.
2. Иерархическая модель памяти.

Контрольно-измерительный материал № 4

1. Архитектура операционной системы и ее влияние на производительность и надежность.
2. Сигналы в Linux.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины, осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

При оценивании результатов промежуточной аттестации используется количественная шкала оценок. Оценки за лабораторные работы складываются с оценкой, полученной на собеседовании, и результат нормируется к 100 бальной шкале. Полученное значение определяет уровень сформированности компетенций и итоговую оценку (достаточный – удовлетворительно, хорошо, отлично или недостаточный – неудовлетворительно) согласно следующей шкале:

- оценка «отлично» – 90...100 баллов
- оценка «хорошо» — 70...89 баллов
- оценка «удовлетворительно» – 50...69 баллов
- оценка «неудовлетворительно» – 0...49 баллов