

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Безопасность вычислительных систем Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 10.03.01 - Информационная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность компьютерных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Дябилкин Д.А.

**Рецензент(ы):**

Андрианова А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Дябилкин Д.А. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Dmitriy.Diabilkin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

В курсе рассматривается устройство и функционирование операционных систем. Разбираются базовые понятия: процесса, их взаимодействия и синхронизации, управления оперативной памятью, файловой системы, ввода-вывода. В практической части курса изучается реализация теоретических понятий на примере ОС Windows.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 10.03.01 Информационная безопасность и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	способность определять информационные ресурсы, подлежащие защите, угрозы безопасности информации и возможные пути их реализации на основе анализа структуры и содержания информационных процессов и особенностей функционирования объекта защиты
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность администрировать подсистемы информационной безопасности объекта защиты
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность участвовать в работах по реализации политики информационной безопасности, применять комплексный подход к обеспечению информационной безопасности объекта защиты

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- функции, исполняемые операционными системами, устройство и принципы функционирования их основных составных частей

2. должен уметь:

- уметь работать с сервисами операционной системы

3. должен владеть:

- навыками обращения к сервисам ОС из пользовательских программ

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Процессы. Планирование процессов. Кооперация процессов и основные аспекты ее логической организации.	7	1-3	3	0	8	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Алгоритмы синхронизации. Механизмы синхронизации. Тупики.	7	4-6	3	0	8	Контрольная работа Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью. Виртуальная память. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти. Аппаратно-независимый уровень управления виртуальной памятью. Файлы с точки зрения пользователя. Реализация файловой системы.	7	7-9	3	0	8	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Система управления вводом-выводом.	7	10-12	3	0	8	
5.	Тема 5. Сети и сетевые операционные системы.	7	13-15	3	0	8	
6.	Тема 6. Основные понятия информационной безопасности. Защитные механизмы операционных систем.	7	16-18	3	0	6	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	46	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Процессы. Планирование процессов. Кооперация процессов и основные аспекты ее логической организации.

#### *лекционное занятие (3 часа(ов)):*

Описывается основополагающее понятие процесса, рассматриваются его состояния, модель представления процесса в операционной системе и операции, которые могут выполняться над процессами операционной системой.

#### *лабораторная работа (8 часа(ов)):*

Разбираются практические примеры для понимания понятия процесса, его состояний и операций, выполняемых над ним операционной системой.

### Тема 2. Алгоритмы синхронизации. Механизмы синхронизации. Тупики.

#### *лекционное занятие (3 часа(ов)):*

Для повышения производительности вычислительных систем и облегчения задачи программистов существуют специальные механизмы синхронизации. Описание некоторых из них - семафоров Дейкстры, мониторов Хора, очередей сообщений - приводится в этой лекции.

#### *лабораторная работа (8 часа(ов)):*

Для корректного взаимодействия процессов недостаточно одних организационных усилий операционной системы. Необходимы определенные внутренние изменения в поведении процессов. Рассматриваются вопросы, связанные с такими изменениями, приводятся программные алгоритмы корректной организации взаимодействия процессов. Для повышения производительности вычислительных систем и облегчения задачи программистов существуют специальные механизмы синхронизации. Описание некоторых из них - семафоров Дейкстры, мониторов Хора, очередей сообщений - приводится в этой лекции. Рассматриваются вопросы взаимоблокировок, тупиковых ситуаций и "зависаний" системы.

**Тема 3. Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью. Виртуальная память. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти. Аппаратно-независимый уровень управления виртуальной памятью. Файлы с точки зрения пользователя. Реализация файловой системы.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Рассматриваются вопросы взаимоблокировок, тупиковых ситуаций и "зависаний" системы.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Рассматриваются простейшие способы управления памятью в ОС. Физическая память компьютера имеет иерархическую структуру. Программа представляет собой набор сегментов в логическом адресном пространстве. ОС осуществляет связывание логических и физических адресных пространств. Рассмотрены аппаратные особенности поддержки виртуальной памяти. Разбиение адресного пространства процесса на части и динамическая трансляция адреса позволили выполнять процесс даже в отсутствие некоторых его компонентов в оперативной памяти. Следствием такой стратегии является возможность выполнения больших программ, размер которых может превышать размер оперативной памяти. Большинство ОС используют сегментно-страничную виртуальную память. Для обеспечения нужной производительности менеджер памяти ОС старается поддерживать в оперативной памяти актуальную информацию, пытаясь угадать, к каким логическим адресам последует обращение в недалеком будущем. Вводится понятие и рассматриваются основные функции и интерфейс файловой системы.

**Тема 4. Система управления вводом-выводом.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Рассматриваются простейшие способы управления памятью в ОС. Физическая память компьютера имеет иерархическую структуру. Программа представляет собой набор сегментов в логическом адресном пространстве. ОС осуществляет связывание логических и физических адресных пространств.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Рассматриваются основные физические и логические принципы организации ввода-вывода в вычислительных системах.

**Тема 5. Сети и сетевые операционные системы.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Рассмотрены аппаратные особенности поддержки виртуальной памяти. Разбиение адресного пространства процесса на части и динамическая трансляция адреса позволили выполнять процесс даже в отсутствие некоторых его компонентов в оперативной памяти. Следствием такой стратегии является возможность выполнения больших программ, размер которых может превышать размер оперативной памяти.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Рассматриваются особенности взаимодействия процессов, выполняющихся на разных операционных системах, и вытекающие из этих особенностей функции сетевых частей операционных систем.

**Тема 6. Основные понятия информационной безопасности. Защитные механизмы операционных систем.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Большинство ОС используют сегментно-страничную виртуальную память. Для обеспечения нужной производительности менеджер памяти ОС старается поддерживать в оперативной памяти актуальную информацию, пытаясь угадать, к каким логическим адресам последует обращение в недалеком будущем.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Рассмотрены подходы к обеспечению безопасности информационных систем. Ключевые понятия информационной безопасности: конфиденциальность, целостность и доступность информации, а любое действие, направленное на их нарушение, называется угрозой. Основные понятия информационной безопасности регламентированы в основополагающих документах. Существует несколько базовых технологий безопасности, среди которых можно выделить криптографию. Решение вопросов безопасности операционных систем обусловлено их архитектурными особенностями и связано с правильной организацией идентификации и аутентификации, авторизации и аудита.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Процессы. Планирование процессов. Кооперация процессов и основные аспекты ее логической организации.	7	1-3	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
2.	Тема 2. Алгоритмы синхронизации. Механизмы синхронизации. Тупики.	7	4-6	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
3.	Тема 3. Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью. Виртуальная память. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти. Аппаратно-независимый уровень управления виртуальной памятью. Файлы с точки зрения пользователя. Реализация файловой системы.	7	7-9	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Основные понятия информационной безопасности. Защитные механизмы операционных систем.	7	16-18	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
	Итого				44	



## **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Операционные системы" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Процессы. Планирование процессов. Кооперация процессов и основные аспекты ее логической организации.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Примеры задач. Задача 1 Найти произведение многочленов. Для нахождения каждого коэффициента произведения запустить отдельный поток. Задача 2 Реализация четно-нечетной сортирующей сети Бетчера.

### **Тема 2. Алгоритмы синхронизации. Механизмы синхронизации. Тупики.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Примеры задач. Задача 1 Реализация блочного умножения матриц. Задача 2 Реализация метода простой итерации для решения линейных систем. Каждая переменная приближенного решения пересчитывается с помощью отдельного потока. После выполнения итерации потоки осуществляют барьерную синхронизацию.

контрольная работа , примерные вопросы:



Варианты контрольных работ. Вариант 1 Дана квадратная целочисленная матрица  $A$  порядка  $n$ . Нужно найти максимальное значение среди минимальных элементов строк матрицы и записать его в переменную  $y$ . Процедуры поиска минимума в строке независимы друг от друга и могут выполняться параллельно. Для нахождения минимума в каждой строке завести отдельную нить исполнения, переменные  $A$  и  $y$  сделать общими для всех нитей. Каждая нить находит минимум в строке, сохраняет его в своей частной переменной, затем сравнивает свой результат с общей переменной  $y$  и при необходимости изменяет ее. При обращении к общей переменной нужно обеспечить взаимное исключение. После того, как все нити закончили исполнение, программа печатает значение  $y$ . Вариант 2 Дан целочисленный массив  $A$  длины  $n$ . Нужно построить массив  $B$ , содержащий те же числа, для которого выполняется  $B[0] \leq B[1] \leq \dots \leq B[n-1]$ . Массивы  $A$  и  $B$  сделать общими переменными, запустить  $n$  нитей. Каждая нить берет один элемент  $A[i]$  и считает количество элементов массива  $A$  меньших  $A[i]$ . При этом, если массив  $A$  содержит элементы равные  $A[i]$ , нужно считать их "меньшими", когда их индекс меньше  $i$ . Получившиеся значение счетчика будет индексом массива  $B$ , куда нить записывает элемент  $A[i]$ . После того, как все нити закончат исполнение, напечатать массив  $B$ .

**Тема 3. Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью. Виртуальная память. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти. Аппаратно-независимый уровень управления виртуальной памятью. Файлы с точки зрения пользователя. Реализация файловой системы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Примеры задач. Задача 1 Реализация задачи производителя-потребителя. Поток-производитель и поток-потребитель обмениваются числами через буфер.

**Тема 4. Система управления вводом-выводом.**

**Тема 5. Сети и сетевые операционные системы.**

**Тема 6. Основные понятия информационной безопасности. Защитные механизмы операционных систем.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерный вариант контрольной работы. Реализация задачи обедающих философов Дейкстры. Поток-философы печатают сообщения о своих действиях. Предотвращение тупиков в задаче с помощью семафора.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету

1. Основные этапы эволюции ОС.
2. Разновидности архитектуры ОС.
3. Понятия системного вызова, прерывания, исключительной ситуации.
4. Понятие процесса, его отличие от программы.
5. Состояния процесса, операции над процессами.
6. Контекст процесса.
7. Критерии планирования и требования к алгоритмам планирования процессов.
8. Вытесняющее и невытесняющее планирование.
9. Алгоритмы планирования FCFS, RR.
10. Алгоритмы планирования SJF, гарантированного планирования.
11. Категории средств обмена по объему передаваемой информации.
12. Разновидности канальных средств связи.
13. Надежность средств обмена информацией.
14. Нити исполнения (threads).
15. Понятия атомарной операции, чередования, критической секции.
16. Алгоритмы синхронизации процессов (запрет прерываний, флаги готовности, алгоритм Петерсона).

17. Семафор, решение задачи поставщика-потребителя с помощью семафора.
18. Монитор, решение задачи поставщика-потребителя с помощью монитора.
19. Передача сообщений, решение задачи поставщика-потребителя с помощью сообщений.
20. Эквивалентность семафоров, мониторов и сообщений.
21. Понятие тупика, условия возникновения тупиков.
22. Предотвращение тупиков.
23. Обнаружение тупиков, восстановление после тупиков.
24. Физическое и логическое адресные пространства.
25. Схемы управления памятью (оверлейная структура, динамическое распределение).
26. Страничная память.
27. Понятие виртуальной памяти.
28. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти (многоуровневые таблицы страниц, ассоциативная память).
29. Файловая система.
30. Надежность файловой системы.
31. Структура системы ввода-вывода.
32. Сетевые и распределенные операционные системы.
33. Криптография как технология безопасности ОС.
34. Идентификация и аутентификация.

### **7.1. Основная литература:**

1. Карчевский, Е. М. Лекции по операционным системам: общий курс: учебное пособие / Е. М. Карчевский, О. В. Панкратова; Казан. федер. ун-т. - Казань: [Казанский университет], 2011. - 254 с.
2. Назаров, С. В. Операционные среды, системы и оболочки. Основы структурной и функциональной организации [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. В. Назаров. - М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. - 504 с.: ил. - ISBN 978-5-91136-036-8  
<http://znanium.com/bookread.php?book=369379>
3. Операционные системы, среды и оболочки: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 560 с. URL:  
<http://znanium.com/bookread.php?book=405821>

### **7.2. Дополнительная литература:**

- Операционные системы, Афанасьев, Михаил Петрович; Афанасьева, Ольга Владимировна, 2012г.
- Операционные системы, Гордеев, Александр Владимирович, 2007г.
- Операционные системы, Назаров, Станислав Викторович; Гудыно, Лев Петрович; Кириченко, Александр Аполлонович, 2012г.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

- Интернет-портал с образовательными ресурсами по ИТ - <http://www.intuit.ru>
- Компьютерная энциклопедия - <http://www.computer-encyclopedia.ru/main.php?n=2&f=14>
- Портал по операционным системам - <http://osys.ru/>
- Справочная система MSDN - <http://msdn.com>
- Статьи по операционным системам - <http://www.internet-web.ru/tema2.html>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Безопасность вычислительных систем" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной проектором, практические занятия по дисциплине проходят в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 10.03.01 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Безопасность компьютерных систем .

Автор(ы):

Дябилкин Д.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Андрианова А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.