

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет Вычислительной математики и кибернетики  
Кафедра Интеллектуальных информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета ВМК МГУ

И.А.Соколов/

2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование дисциплины (модуля):**

**Операционные системы**

**Уровень высшего образования:**

**Бакалавриат**

**Направление подготовки (специальность):**

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

---

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**дисциплина относится к базовой части программы**

**Форма обучения:**

**очная**

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

*Дисциплина относится к дисциплинам базовой части образовательной программы и является обязательной для освоения в 3-ем семестре обучения.*

## **2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть)**

*Учащиеся должны владеть знаниями по алгоритмам и алгоритмическим языкам, архитектуре ЭВМ и языку Ассемблера в объеме, соответствующем основным образовательным программам бакалавриата по укрупненным группам направлений и специальностям 01.00.00 «Математика и механика», 02.00.00 «Компьютерные и информационные науки».*

## **3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

***Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины (модуля):***

ОПК-1.Б (Способность применять и адаптировать существующие математические и компьютерные методы для разработки и реализации алгоритмов решения актуальных задач в области фундаментальной и прикладной математики);

ОПК-2.Б (Способность применять и модифицировать математические модели, а также интерпретировать полученные математические результаты при решении задач в области профессиональной деятельности);

ОПК-3.Б (Способность решать задачи в области прикладной математики и информатики с использованием современных информационных технологий, учитывая основные требования информационной безопасности);

ПК-3.Б (Способность в составе производственного коллектива участвовать в разработке и реализации в современных программных комплексах актуальных алгоритмов компьютерной математики);

ПК-4.Б (Способность применять в профессиональной деятельности современные средства разработки программного обеспечения и методы параллельной обработки данных, реализовывать отдельные этапы разработки системного и прикладного программного обеспечения, систем обработки и анализа данных, сетевых технологий);

ПК-5.Б (Способность определить совокупность математических методов и программных решений для отдельного этапа решения прикладной задачи в рамках заданной схемы).

### ***Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):***

***Знать:***

- 1. основные характеристики архитектур и системной организации вычислительной системы, компьютеров и операционных систем и взаимосвязь их основных компонентов (ПК-3.Б);*
- 2. основные системные задачи и проблемы, решаемые в рамках операционных систем (ПК-3.Б);*
- 3. типовую структуру операционной системы, задачи и основные характеристики функциональных модулей, составляющих операционную систему (ПК-5.Б);*
- 4. основные понятия, алгоритмы и методы организации управления процессами в операционных системах (ПК-4.Б);*
- 5. основные понятия, алгоритмы и методы организации взаимодействия процессов (ПК-4.Б);*
- 6. основные понятия, алгоритмы и методы организации файловых систем (ПК-3.Б);*
- 7. основные понятия, алгоритмы и методы организации планирования в операционных системах (ПК-4.Б);*
- 8. основные понятия, алгоритмы и методы организации управления внешними устройствами (ПК-3.Б);*
- 9. основные понятия, алгоритмы и методы организации управления оперативной памятью (ПК-3.Б).*

#### **Уметь:**

1. формировать обоснованную оценку организации и функционирования тех или иных компонентов операционных систем в контексте их системной взаимосвязи с аппаратурой компьютера (ОПК-3.Б);
2. использовать современные операционные системы (ОПК-3.Б);
3. разрабатывать элементы распределенных компонентов системного программного обеспечения, основанных на использовании библиотек системных вызовов (ОПК-1.Б);
4. использовать современные языки разработки системного программного обеспечения (язык Си) (ОПК-3.Б);
5. создавать алгоритмические модели типовых задач, проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня, оценивать сложность полученных алгоритмов (ОПК-2.Б).

#### **Владеть:**

1. навыками решения практических задач, связанных с разработкой программного обеспечения на основе использования библиотек системных вызовов и системных библиотек программ (ПК-3.Б);
2. навыками разработки компонентов программного обеспечения в среде ОС UNIX с использованием языка программирования Си (ПК-5.Б);
3. навыками разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.) (ПК-4.Б).

#### **Иметь опыт:**

- решения практических задач, связанных с разработкой программного обеспечения на основе использования библиотек системных вызовов и системных библиотек программ (ОПК-1.Б);
- разработки компонентов программного обеспечения в среде ОС UNIX с использованием языка программирования Си (ОПК-2.Б);
- разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.) (ОПК-3.Б).

#### **4. Формат обучения**

*Работа в аудитории:* лекции; консультации перед экзаменом. При чтении лекций используются элементы интерактивности – наиболее важные элементы лекций обсуждаются с аудиторией в режиме «вопрос-ответ». Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями.

*Внеаудиторная работа:* изучение пройденных на лекциях тем, самостоятельное изучение литературы по изучаемому материалу.

#### **5. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов.**

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 54 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 54 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

#### **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий**

Курс посвящен одному из ключевых понятий, связанных с функционированием компьютеров и их программного обеспечения – понятию операционная система. В курсе рассматриваются базовые понятия и определения, связанные операционными системами, рассматривается архитектура, состав основных компонентов и их функционирование, взаимосвязь с аппаратурой компьютеров. Изучаются основы организации операционных систем, приводятся примеры реализации основных компонентов ОС.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр.)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего	
Тема 1. Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.	4	2	–	2	2
Тема 2. Основы архитектуры вычислительной системы.	6	4	–	4	2
Тема 3. Основы архитектуры компьютеров.	6	4	–	4	2
Тема 4. Основы архитектуры операционных систем.	6	4	–	4	2
Тема 5. Управление процессами. Основные концепции.	6	4	–	4	2
Тема 6. Управление процессами. Реализация процессов в ОС UNIX.	6	4	–	4	2
Тема 7. Управление процессами. Планирование.	4	2	–	2	2
Тема 8. Управление процессами. Взаимодействие процессов.	4	2	–	2	2
Тема 9. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. Базовые средства реализации взаимодействия процессов в ОС UNIX.	6	4	–	4	2
Тема 10. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. IPC – система межпроцессного взаимодействия.	6	4	–	4	2
Тема 11. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. Сокеты – унифицированный интерфейс программирования распределенных систем.	6	4	–	4	2
Тема 12. Файловые системы. Основные концепции.	6	4	–	4	2
Тема 13. Файловые системы. Примеры реализаций файловых систем.	6	4	–	4	2
Тема 14. Управление памятью. Базовые концепции, задачи и стратегии управления оперативной памятью.	4	2	–	2	2
Тема 15. Управление внешними устройствами. Общие концепции.	4	2	–	2	2
Тема 16. Управление внешними	6	4	–	4	2

устройствами. ОС UNIX – работа с внешними устройствами.				
Мероприятие текущего контроля – КОЛЛОКВИУМ			–	10
Промежуточная аттестация – ЭКЗАМЕН			–	12
<b>Итого</b>			<b>54</b>	<b>54</b>

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

#### Пример вопросов коллоквиума.

##### Вариант 4. 10 вопросов.

1. Определение виртуального ресурса (устройства).
2. Минимальные требования к аппаратуре для обеспечения корректного мультипрограммирования.
3. Дать определение понятия «аппарат» виртуальной памяти.
4. Основное преимущество протокола UDP по сравнению с протоколом TCP?
5. Сформулировать общее (не являющееся определением процессов в Unix) определение процесса.
6. Указать основное преимущество использование битовых массивов для учета свободных блоков файловой системы.
7. Дать определение семафора Дейкстры.
8. Для доступа взаимодействующих процессов к разделяемому ресурсу  $R$  используется семафор Дейкстры  $S$ . На входе в критические секции ресурса  $R$  выполняется операция  $Down(S)$ , на выходе  $Up(S)$ .  $S$  имеет начальное значение  $N$ . Какую модель доступа к ресурсу  $R$  демонстрирует этот пример?
9. Имеется программная система, реализующая с использованием сокетов модель клиент-сервер. К серверу  $n$  Написать программу на Си, выводящую на стандартное устройство вывода текст командной строки, посредством которой данная отключено  $K$  клиентов. Какое количество сокетов создано на сервере в этот момент времени?
10. Написать программу на Си, выводящую на стандартное устройство вывода текст командной строки, посредством которой данная программа была запущена.

### 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

#### Экзаменационные вопросы.

- *примеры вопросов из письменной части:*

##### Вариант 1.

1. Что определяет количество записей инвертированной таблицы страниц?
2. Характеристика производительности ОЗУ – длительность цикла ОП?
3. NUMA – система. Определение и классификация.
4. Что дает расслоение ОЗУ?
5. Основное преимущество протокола UDP по сравнению с протоколом TCP?

##### Вариант 2.

1. Основное предназначение RAID1?
2. Какова структура IP адреса класса C?
3. Что такое инкрементное архивирование файловой системы?
4. Основное отличие полновесных процессов от легковесных?
5. Основное преимущество при использовании контроллеров прямого доступа при управлении внешними устройствами (DMA)?

- список устных вопросов:

1. Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.
2. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень операционной системы.
3. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические, виртуальные. Уровень систем программирования.
4. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень прикладных системы.
5. Структура вычислительной системы. Понятие виртуальной машины.
6. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Структура и функционирование ЦП.
7. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Оперативное запоминающее устройство. Расслоение памяти.
8. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Кэширование ОЗУ.
9. Основы архитектуры компьютера. Аппарат прерываний. Последовательность действий в вычислительной системе при обработке прерываний.
10. Основы архитектуры компьютера. Внешние устройства. Организация управления и потоков данных при обмене с внешними устройствами.
11. Основы архитектуры компьютера. Иерархия памяти.
12. Аппаратная поддержка ОС. Мультипрограммный режим.
13. Аппаратная поддержка ОС и систем программирования.. Организация регистровой памяти ЦП (регистровые окна, стек).
14. Аппаратная поддержка ОС. Виртуальная оперативная память.
15. Аппаратная поддержка ОС. Пример организации страничной виртуальной памяти.
16. Многомашинные, многопроцессорные ассоциации. Классификация. Примеры.
17. Многомашинные, многопроцессорные ассоциации. Терминальные комплексы. Компьютерные сети.
18. Операционные системы. Основные компоненты и логические функции. Базовые понятия: ядро, процесс, ресурс, системные вызовы. Структурная организация ОС.
19. Операционные системы. Пакетная ОС, ОС разделения времени, ОС реального времени, распределенные и сетевые ОС.
20. Организация сетевого взаимодействия. Эталонная модель ISO/OSI. Протокол, интерфейс. Стек протоколов. Логическое взаимодействие сетевых устройств.
21. Организация сетевого взаимодействия. Семейство протоколов TCP/IP, соответствие модели ISO/OSI. Взаимодействие между уровнями протоколов семейства TCP/IP. IP адресация.
22. Управление процессами. Определение процесса, типы. Жизненный цикл, состояния процесса. Свопинг. Модели жизненного цикла процесса. Контекст процесса.
23. Реализация процессов в ОС UNIX. Определение процесса. Контекст, тело процесса. Состояния процесса. Аппарат системных вызовов в ОС UNIX.
24. Реализация процессов в ОС UNIX. Базовые средства управления процессами в ОС UNIX. Загрузка ОС UNIX, формирование нулевого и первого процессов.
25. Взаимодействие процессов. Разделяемые ресурсы. Критические секции. Взаимное исключение. Тупики.
26. Взаимодействие процессов. Некоторые способы реализации взаимного исключения: семафоры Дейкстры, мониторы, обмен сообщениями.
27. Взаимодействие процессов. Классические задачи синхронизации процессов. “Обедающие философы”.
28. Взаимодействие процессов. Классические задачи синхронизации процессов. “Читатели и писатели”.
29. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Сигналы. Примеры программирования.
30. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Неименованные каналы. Примеры программирования .
31. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Именованные каналы. Примеры

программирования.

32. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Взаимодействие процессов по схеме "подчиненный-главный". Общая схема трассировки процессов.
33. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX. Именованые разделяемые объекты. Очереди сообщений. Пример.
34. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX . Именованые разделяемые объекты. Разделяемая память. Пример.
35. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX . Именованые разделяемые объекты. Массив семафоров. Пример.
36. Сокеты. Типы сокетов. Коммуникационный домен. Схема работы с сокетами с установлением соединения.
37. Сокеты. Схема работы с сокетами без установления соединения.
38. Общая классификация средств взаимодействия процессов в ОС UNIX.
39. Файловые системы. Структурная организация файлов. Атрибуты файлов. Основные правила работы с файлами. Типовые программные интерфейсы работы с файлами.
40. Файловые системы. Модели реализации файловых систем. Понятие индексного дескриптора.
41. Файловые системы. Координация использования пространства внешней памяти. Квотирование пространства ФС. Надежность ФС. Проверка целостности ФС.
42. Примеры реализаций файловых систем. Организация файловой системы ОС UNIX. Виды файлов. Права доступа. Логическая структура каталогов.
43. Примеры реализаций файловых систем. Внутренняя организация ФС. Модель версии UNIX SYSTEM V.
44. Примеры реализаций файловых систем. Внутренняя организация ФС. Принципы организации файловой системы FFS UNIX BSD.
45. Управление внешними устройствами. Архитектура организации управления внешними устройствами, основные подходы, характеристики.
46. Управление внешними устройствами. Планирование дисковых обменов, основные алгоритмы.
47. Управление внешними устройствами. Организация RAID систем, основные решения, характеристики.
48. Внешние устройства в ОС UNIX. Типы устройств, файлы устройств, драйверы.
49. Внешние устройства в ОС UNIX. Системная организация обмена с файлами. Буферизация обменов с блокоориентированными устройствами.
50. Управление оперативной памятью. Одиночное непрерывное распределение. Распределение разделами. Распределение перемещаемыми разделами.
51. Управление оперативной памятью. Страничное распределение.
52. Управление оперативной памятью. Сегментное распределение.
53. Вычислительная система. Кэширование информационных потоков на уровнях аппаратуры и ОС.
54. Язык программирования С. Общая характеристика. Типы, данные, классы памяти. Правила видимости. Структура программы. Препроцессор. Интерфейс с ОС UNIX.

### **Примеры экзаменационных билетов.**

#### **Билет 3.**

1. Структура вычислительной системы. Понятие виртуальной машины.
2. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX. Именованые разделяемые объекты. Очереди сообщений. Пример.
3. Управление внешними устройствами. Организация RAID систем, основные решения, характеристики.

#### **Билет 16.**

1. Основы архитектуры компьютера. Аппарат прерываний. Последовательность действий в вычислительной системе при обработке прерываний.
2. Файловые системы. Модели реализации файловых систем. Понятие индексного дескриптора.
3. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Сигналы. Примеры программирования.

#### **Билет 23.**



1. Операционные системы. Основные компоненты и логические функции. Базовые понятия: ядро, процесс, ресурс, системные вызовы. Структурная организация ОС.
2. Взаимодействие процессов. Классические задачи синхронизации процессов. “Читатели и писатели”.
3. Управление оперативной памятью. Одиночное непрерывное распределение. Распределение разделами. Распределение перемещаемыми разделами.

### Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Используется дифференцированная система оценки знаний и навыков. Оценка основывается на:

- контроле посещаемости занятий;
- результатах сдачи коллоквиума;
- результате сдачи экзамена.

Экзамен состоит из двух частей – письменной и устной. Результаты письменной части экзамена учитываются в дифференцированной оценке. При этом в порядке исключения, учитывая интегральную высокую оценку работы в семестре, часть студентов может получить «отличные» и «хорошие» оценки за экзамен (без сдачи устной части), часть может получить оценку «неудовлетворительно», а остальная часть направляется на сдачу устной части экзамена. Для студентов, получивших оценку «неудовлетворительно» сразу проводится консультация-разъяснение с возможностью апелляции оценки.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b> основные характеристики архитектур и системной организации вычислительной системы, компьютеров и операционных систем и взаимосвязь их основных компонентов	Отсутствие знаний об основных характеристиках архитектур и системной организации вычислительной системы, компьютеров и операционных систем и взаимосвязи их основных компонентов	Фрагментарные представления об основных характеристиках архитектур и системной организации вычислительной системы, компьютеров и операционных систем и взаимосвязи их основных компонентов	В целом сформированные, но неполные знания об основных характеристиках архитектур и системной организации вычислительной системы, компьютеров и операционных систем и взаимосвязи их основных компонентов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных характеристиках архитектур и системной организации вычислительной системы, компьютеров и операционных систем и взаимосвязи их основных компонентов	Сформированные систематические знания об основных характеристиках архитектур и системной организации вычислительной системы, компьютеров и операционных систем и взаимосвязи их основных компонентов	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Знать:</b> основные системные задачи и проблемы, решаемые в рамках	Отсутствие знаний об основных системных задачах и проблемах, решаемых в	Фрагментарные представления об основных системных задачах и проблемах,	В целом сформированные, но неполные знания об основных системных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных	Сформированные систематические знания об основных системных	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум

операционных систем	рамках операционных систем	решаемых в рамках операционных систем	задачах и проблемах, решаемых в рамках операционных систем	системных задачах и проблемах, решаемых в рамках операционных систем	задачах и проблемах, решаемых в рамках операционных систем	
<b>Знать:</b> типовую структуру операционной системы, задачи и основные характеристики функциональных модулей, составляющих операционную систему	Отсутствие знаний о типовой структуре операционной системы, задачах и основных характеристиках функциональных модулей, составляющих операционную систему	Фрагментарные представления о типовой структуре операционной системы, задачах и основных характеристиках функциональных модулей, составляющих операционную систему	В целом сформированные, но неполные знания о типовой структуре операционной системы, задачах и основных характеристиках функциональных модулей, составляющих операционную систему	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о типовой структуре операционной системы, задачах и основных характеристиках функциональных модулей, составляющих операционную систему	Сформированные систематические знания о типовой структуре операционной системы, задачах и основных характеристиках функциональных модулей, составляющих операционную систему	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Знать:</b> основные понятия, алгоритмы и методы организации управления процессами в операционных системах	Отсутствие знаний об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления процессами в операционных системах	Фрагментарные представления об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления процессами в операционных системах	В целом сформированные, но неполные знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления процессами в операционных системах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления процессами в операционных системах	Сформированные систематические знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления процессами в операционных системах	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Знать:</b> основные понятия, алгоритмы и методы организации взаимодействия процессов	Отсутствие знаний об основных понятиях, алгоритмах и методах организации взаимодействия процессов	Фрагментарные представления об основных понятиях, алгоритмах и методах организации взаимодействия процессов	В целом сформированные, но неполные знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации взаимодействия процессов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации взаимодействия процессов	Сформированные систематические знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации взаимодействия процессов	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Знать:</b> основные	Отсутствие знаний об	Фрагментарные представ-	В целом сформирован	Сформированные, но	Сформированные систе-	Устная часть

понятия, алгоритмы и методы организации файловых систем	основных понятиях, алгоритмах и методах организации файловых систем	ления об основных понятиях, алгоритмах и методах организации файловых систем	ные, но неполные знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации файловых систем	содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации файловых систем	матические знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации файловых систем	экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Знать:</b> основные понятия, алгоритмы и методы организации планирования в операционных системах	Отсутствие знаний об основных понятиях, алгоритмах и методах организации планирования в операционных системах	Фрагментарные представления об основных понятиях, алгоритмах и методах организации планирования в операционных системах	В целом сформированные, но неполные знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации планирования в операционных системах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации планирования в операционных системах	Сформированные систематические знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации планирования в операционных системах	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Знать:</b> основные понятия, алгоритмы и методы организации управления внешними устройствами	Отсутствие знаний об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления внешними устройствами	Фрагментарные представления об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления внешними устройствами	В целом сформированные, но неполные знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления внешними устройствами	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления внешними устройствами	Сформированные систематические знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления внешними устройствами	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Знать:</b> основные понятия, алгоритмы и методы организации управления оперативной памятью	Отсутствие знаний об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления оперативной памятью	Фрагментарные представления об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления оперативной памятью	В целом сформированные, но неполные знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления оперативной памятью	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления оперативной памятью	Сформированные систематические знания об основных понятиях, алгоритмах и методах организации управления оперативной памятью	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Уметь:</b> формировать обоснованную	Отсутствие умений формировать	Фрагментарные умения формировать	В целом успешное, но не система-	Успешное, но содержащее отдель-	Сформированное умение формиро-	Устная часть экзамена;

оценку организации и функционирования тех или иных компонентов операционных систем в контексте их системной взаимосвязи с аппаратурой компьютера	обоснованную оценку организации и функционирования тех или иных компонентов операционных систем в контексте их системной взаимосвязи с аппаратурой компьютера	обоснованную оценку организации и функционирования тех или иных компонентов операционных систем в контексте их системной взаимосвязи с аппаратурой компьютера	умение формировать обоснованную оценку организации и функционирования тех или иных компонентов операционных систем в контексте их системной взаимосвязи с аппаратурой компьютера	умение формировать обоснованную оценку организации и функционирования тех или иных компонентов операционных систем в контексте их системной взаимосвязи с аппаратурой компьютера	обоснованную оценку организации и функционирования тех или иных компонентов операционных систем в контексте их системной взаимосвязи с аппаратурой компьютера	Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Уметь:</b> использовать современные операционные системы	Отсутствие умений использовать современные операционные системы	Фрагментарные умения использовать современные операционные системы	В целом успешное, но не систематическое умение использовать современные операционные системы	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать современные операционные системы	Сформированное умение использовать современные операционные системы	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Уметь:</b> разрабатывать элементы распределенных компонентов системного программного обеспечения, основанных на использовании библиотек системных вызовов	Отсутствие умений разрабатывать элементы распределенных компонентов системного программного обеспечения, основанных на использовании библиотек системных вызовов	Фрагментарные умения разрабатывать элементы распределенных компонентов системного программного обеспечения, основанных на использовании библиотек системных вызовов	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать элементы распределенных компонентов системного программного обеспечения, основанных на использовании библиотек системных вызовов	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать элементы распределенных компонентов системного программного обеспечения, основанных на использовании библиотек системных вызовов	Сформированное умение разрабатывать элементы распределенных компонентов системного программного обеспечения, основанных на использовании библиотек системных вызовов	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Уметь:</b> использовать современные языки разработки системного программного обеспечения (язык Си)	Отсутствие умений использовать современные языки разработки системного программного обеспечения	Фрагментарные умения использовать современные языки разработки системного программного обеспечения	В целом успешное, но не систематическое умение использовать современные языки разработки систем-	Успешное, но содержащее отдельные пробелы использовать современные языки разработки	Сформированное умение использовать современные языки разработки системного программ-	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум

	(язык Си)	(язык Си)	ного програм- ного обеспечения (язык Си)	системного программ- ного обеспе- чения (язык Си)	ного обеспечения (язык Си)	
<b>Уметь:</b> создавать алгоритмическ ие модели типовых задач, проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмическ их языках высокого уровня, оценивать сложность полученных алгоритмов	Отсутствие умений со- здавать алго- ритмические модели типо- вых задач, проводить специфика- цию задачи, реализовы- вать про- граммы на алгоритми- ческих язы- ках высокого уровня, оце- нивать слож- ность полученных алгоритмов	Фрагментар- ные умения создавать алгоритмичес- кие модели типовых за- дач, проводить спецификацию задачи, реали- зовывать про- граммы на алгоритмичес- ких языках высокого уровня, оценивать сложность полученных алгоритмов	В целом успешное, но не системати- ческое уме- ние создавать алгоритми- ческие моде- ли типовых задач, прово- дить специ- фикацию за- дачи, реали- зовывать программы на алгорит- мических языках высокого уровня, оценивать сложность полученных алгоритмов	Успешное, но содержа- щее отдель- ные пробеле- мы умение создавать алгоритми- ческие моде- ли типовых задач, проводить специфика- цию задачи, реализовы- вать про- граммы на алгоритми- ческих язы- ках высоко- го уровня, оценивать сложность полученных алгоритмов	Сформирова нное умение создавать алгоритми- ческие моде- ли типовых задач, проводить специфика- цию задачи, реализовы- вать про- граммы на алгоритми- ческих языках высокого уровня, оценивать сложность полученных алгоритмов	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Владеть:</b> навыками решения практических задач, связанных с разработкой программного обеспечения на основе использования библиотек системных вызовов и системных библиотек программ	Отсутствие навыков решения практических задач, связанных с разработкой программного обеспечения на основе использовани я библиотек системных вызовов и системных библиотек программ	Фрагментарное владение навыками решения практических задач, связанных с разработкой программного обеспечения на основе использования библиотек системных вызовов и системных библиотек программ	В целом успешное, но не полное владение навыками решения практических задач, связанных с разработкой программного обеспечения на основе использова- ния библио- тек систем- ных вызовов и системных библиотек программ	Успешное, но содержа- щее отдель- ные пробеле- мы владение навыками решения практичес- ких задач, связанных с разработкой программно го обеспече- ния на осно- ве использо- вания библиотек системных вызовов и системных библиотек программ	Сформирова нное владе- ние навыка- ми решения практичес- ких задач, связанных с разработкой программно го обеспече- ния на осно- ве использо- вания библиотек системных вызовов и системных библиотек программ	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум
<b>Владеть:</b> навыками разработки компонентов программного обеспечения в среде ОС UNIX с использо-	Отсутствие навыков разработки компонентов программного обеспечения в среде ОС UNIX с	Фрагментарное владение навыками разработки компонентов программного обеспечения в среде ОС UNIX	В целом успешное, но не полное владение навыками разработки компонентов программного	Успешное, но содержа- щее отдель- ные пробеле- мы владение навыками разработки компонен-	Сформирова нное владе- ние навы- ками разра- ботки ком- понентов программ- ного обеспе-	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум

ванием языка программирования Си	использованием языка программирования Си	с использованием языка программирования Си	обеспечения в среде ОС UNIX с использованием языка программирования Си	тов программного обеспечения в среде ОС UNIX с использованием языка программирования Си	чения в среде ОС UNIX с использованием языка программирования Си;	
<b>Владеть:</b> навыками разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.).	Отсутствие навыков разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.).	Фрагментарное владение навыками разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.).	В целом успешное, но не полное владение навыками разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.).	Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.).	Сформированное владение навыками разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.).	Устная часть экзамена; Письменная часть экзамена; Коллоквиум

## 8. Ресурсное обеспечение:

### а) основная литература

1. В.Столлингс, «Операционные системы. Внутреннее устройство и принципы проектирования», 4 изд. Вильямс, М., 2003г. 843 с.
2. Э.Таненбаум, «Современные операционные системы», Питер, - СПб.:, 2002 г.,1040 с.
3. Э.Таненбаум, «Архитектура компьютеров», - СПб.: Питер, 2002 г.,704с..
4. Н.В.Вдовикина, И.В.Машечкин, А.Н.Терехин, А.Н.Томилин. “Операционные системы – взаимодействие процессов”, М., МГУ, 2008 г. 216 с.
5. Э.Таненбаум, «Компьютерные сети», 3 изд. Питер, 2002г., 848 с.
6. Н.В.Вдовикина, И.В.Машечкин, А.Н.Терехин, В.В.Тюляева, “Программирование в ОС UNIX на языке Си” . М., МГУ, 2009 г. 105 с.
7. И.В.Машечкин, М.И.Петровский, П.Д.Скулачев, А.Н.Терехин, ”Системное программное обеспечение: файловые системы ОС Unix и Windows NT”. Москва, Диалог-Москва, 1997г. 47 с.
9. Б.Керниган, Д.Ритчи,«Язык программирования Си»,Издательский дом“Вильямс”, 2 изд.2006г. 296с.
10. А. Робачевский, «Операционная система Unix», 2 изд. BHV Санкт-Петербург, 2007 г.
11. Герасимов С.В., Машечкин И.В., Петровский М.И., Попов И.С., Терехин А.Н., Чернов А.В, “Организация кэширования”. М., МГУ, 2011 г. 24 с.
12. Герасимов С.В., Машечкин И.В., Петровский М.И., Попов И.С.,Терехин А.Н., Чернов А.В., “Инструментальные средства разработки ПО в ОС UNIX”. М., МГУ, 2011 г. 66 с.
- 13.Руденко Т.В. Сборник задач и упражнений по языку Си. М.,МГУ.1999 г.
- 14.Попов И.С. Операционные системы: планирование выполнения процессов.М.,МГУ.2015г.52с.
- 15.Устюгов М.В. Введение в TCP/IP. Под ред. Машечкина И.В., М.МГУ.,1996.

### б) Интернет-ресурсы

- материалы по курсу «Операционные системы», слайды ко всем лекциям:  
<http://jaffar.cs.msu.su/mash/os/>.

### Материально-техническая база

- лекционная аудитория, оборудованная средствами подключения к средствам интерактивного отображения информации для показа презентаций лекций и демонстрации решения задач;
- для самостоятельной работы студентов - специализированные компьютерные классы с доступом к Интернет-ресурсам с любого компьютера.

### 9. Язык преподавания.

*Русский.*

### 10. Преподаватель (преподаватели).

1. *Д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой Интеллектуальных Информационных Технологий, Машечкин Игорь Валерьевич ([mash@cs.msu.su](mailto:mash@cs.msu.su));*
2. *К.ф.-м.н., доцент, ученый секретарь кафедры Интеллектуальных Информационных Технологий, Терехин Андрей Николаевич ([ter@cs.msu.su](mailto:ter@cs.msu.su)).*

### 11. Автор (авторы) программы.

1. *Д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой Интеллектуальных Информационных Технологий, Машечкин Игорь Валерьевич ([mash@cs.msu.su](mailto:mash@cs.msu.su));*
2. *К.ф.-м.н., доцент, ученый секретарь кафедры Интеллектуальных Информационных Технологий, Терехин Андрей Николаевич ([ter@cs.msu.su](mailto:ter@cs.msu.su)).*