

Министерство образования Российской Федерации
Санкт - Петербургский государственный университет
Физический факультет

Рассмотрено и рекомендовано
на заседании кафедры
вычислительной физики

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
_____ А.С. Чирцов

протокол от _20.05.03_ № _5_

Заведующий кафедрой
_____ И.В. Комаров

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДНМ.07 - "Современные технологии программирования"
специальность – 510400 "Физика"

Разработчик:

доцент, канд. физ.-мат. наук _____ С.А. Немнюгин

Рецензент:

профессор, докт. физ.-мат. наук _____

Санкт - Петербург - 2003 г.

1. Организационно-методический раздел

- 1.1. Цель изучения дисциплины:** Обучение студентов основным принципам архитектуры операционных систем и методам работы в операционной системе UNIX, знакомство с методами параллельного программирования и изучение математических и графических пакетов, предназначенных для научных расчетов и презентации результатов.
- 1.2. Задачи курса:** Научить студентов методам и приемам эффективной работы в операционной системе, наиболее распространенной на вычислительных серверах. Познакомить студентов с основными методами параллельного программирования и применением методов суперкомпьютинга. Дать навык использования математических пакетов для решения стандартных задач вычислительной математики и вычислительной физики.
- 1.3. Место курса в профессиональной подготовке выпускника:**
Дисциплина "Современные технологии программирования" является одним из специальных курсов, читаемых в рамках магистерской программы.
- 1.4. Требования к уровню освоения дисциплины ДНМ.07 - "Современные технологии программирования"**
- знать архитектуру операционной системы UNIX (Linux), уметь выполнять основные операции с файлами, уметь управлять процессами, уметь создавать, отлаживать и выполнять прикладные программы;
 - знать принципы параллельного программирования и основные инструментальные средства разработки и выполнения параллельных программ. Уметь создавать простые программы с помощью MPI;
 - уметь применять пакет Matlab для решения задач вычислительной математики и физики.

2. Объем дисциплины, виды учебной работы, форма текущего, промежуточного и итогового контроля

Всего аудиторных занятий	80 часа
из них: - лекций	80 часов
- практические занятия	часов
Самостоятельная работа студента (в том числе на курсовую работу по дисциплине)*	70 часов
Итого (трудоемкость дисциплины)	150 часов

Изучение дисциплины по семестрам:

9 семестр: лекции - 40 ч., самостоятельная работа – 35 ч.,
Экзамен;

10 семестр: лекции - 40 ч., самостоятельная работа – 35 ч.,
Экзамен;

3. Содержание дисциплины

3.1.1. Темы дисциплин, их краткое содержание и виды занятий

* При наличии по дисциплине курсовой работы, в разделе "Самостоятельная работа" указывается среднее, ориентировочное время, необходимое студенту на выполнение курсовой работы.

9 - й семестр

I. Введение: 40 ч. лекций.

Операционные системы ЭВМ, назначение ОС, история создания и эволюция ОС, архитектура и классификация операционных систем.

Основы работы в ОС UNIX. Введение. Краткая история создания ОС UNIX, развитие UNIX, его современные диалекты. Основные понятия ОС UNIX. Ядро, процессы, файловая система, пользователи, разделение времени, сетевые возможности. Основы практической работы в ОС UNIX. Сеанс работы. Вход в систему и выход из нее. Интерпретатор команд. Изменение пароля. Справочная система man, xman, info. Знакомство с текстовым редактором pico. Текстовый и графический интерфейсы пользователя. Файловая система ОС UNIX. Структура файловой системы. Имена файлов, скрытые файлы. Организация файловой системы. Типы файлов, ссылки. Права доступа к файлам. Основные команды для работы с файловой системой. Работа с файлами в ОС UNIX. Домашний каталог пользователя. Текущий каталог, полный и относительный путь. Основные команды для работы с текстовыми файлами. Текстовые фильтры. Текстовый редактор vi. Интерпретаторы команд. Командный язык интерпретатора bash. Автоматическое дополнение имен файлов. Способы запуска процессов. Переменные окружения и выполнение командных файлов. Стартовые файлы. Встроенные и внешние команды, командные файлы. Интерактивная работа с интерпретатором bash. Другие интерпретаторы команд: sh, csh, tcsh, ksh. Процессы. Типы процессов: системные, демоны и прикладные процессы. Связь процессов с терминалом, команды `nohup` и `&`. Атрибуты процесса. Команды управления процессами. Сигналы и их обработка процессами. Команда `kill`. Поток ввода/вывода, конвейеры, перенаправление потоков. Оперативный и фоновый режим исполнения команд. Планирование запуска процессов в определенное время. Система X Window. Архитектура X-Window. Эмуляторы X-терминала. X-терминал: запуск и прекращение работы. Команды `xinit`, `xdm`. Диспетчеры окон. Настройка X Window пользователем. Основные утилиты для работы в X-Window

10 - й семестр

II. Введение: 40 ч. лекций.

Введение в высокопроизводительные вычисления. Последовательная и параллельная модели программирования. Общая характеристика, сравнение. Параллелизм данных, параллелизм задач. Архитектура высокопроизводительных ЭВМ. Классификация Флинна. Основные концепции архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем. Знакомство с архитектурой процессоров высокопроизводительных вычислительных систем. Конвейеры. Суперскалярные процессоры. Векторная обработка данных. Оперативная память. Чередуемая память. Разделяемая память. Распределенная память. Связь между элементами параллельных вычислительных систем. Кластеры рабочих станций. Параллельные алгоритмы. Основные этапы разработки. Методы и технологии высокопроизводительных вычислений, обзор программных средств для высокопроизводительных вычислений. MPI — интерфейс передачи сообщений. Общая характеристика, реализации. MPICH. Привязка к языкам C и Фортран. Структура MPI-программы. Компиляция и выполнение MPI-программ. Настройка пользовательской среды для работы с MPI. Двухточечный обмен сообщениями в MPI. Режимы обмена. Контекст обмена. Коммуникатор (область взаимодействия процессов). Коллективный обмен сообщениями в MPI. Разновидности коллективного обмена. Виртуальные топологии. Пакеты программ и библиотеки для научных расчетов. Общая характеристика пакета Matlab. Графические средства пакета Matlab. Решение алгебраических задач с помощью пакета Matlab. М-файлы. Элементы языка программирования Matlab. Библиотеки численных методов. Графические пакеты: Origin Microcal и Gnuplot.

3.3. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

- Выполнить задание по редактированию текстового файла в UNIX.
- Написать командный файл для интерпретатора bash
- Настроить пользовательскую среду X Window

Решить систему линейных алгебраических уравнений с помощью пакета Matlab
Решить дифференциальное уравнение с помощью пакета Matlab
Выполнить моделирование с помощью пакета Matlab

3.4. Темы курсовых работ (фрагмент)

Раздел 3.4 в данной программе отсутствует.

3.5. Темы рефератов

Раздел 3.5 в данной программе отсутствует.

3.6. Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по всему курсу

1-й семестр (фрагмент)

- Назначение ОС. История создания и эволюция ОС.
- Архитектура и классификация операционных систем.
- Краткая история создания ОС UNIX, развитие UNIX, его современные диалекты.
- Основные понятия ОС UNIX. Ядро, процессы, файловая система, пользователи, разделение времени, сетевые возможности.
- Файловая система ОС UNIX.
- Интерпретаторы команд. Командный язык интерпретатора bash.
- Процессы в UNIX.
- Система X Window.

2-й семестр (фрагмент)

- Последовательная и параллельная модели программирования. Общая характеристика, сравнение. Параллелизм данных, параллелизм задач.
- Архитектура высокопроизводительных ЭВМ. Классификация Флинна.
- Параллельные алгоритмы. Основные этапы разработки.
- Методы и технологии высокопроизводительных вычислений, обзор программных средств для высокопроизводительных вычислений.
- MPI — интерфейс передачи сообщений.
- Двухточечный обмен сообщениями в MPI.
- Коллективный обмен сообщениями в MPI.
- Общая характеристика пакета Matlab.
- Графические средства пакета Matlab.
- Решение алгебраических задач с помощью пакета Matlab.
- М-файлы. Элементы языка программирования Matlab.

4. Учебно-методическое обеспечение курса

4.1. Перечень обучающих, контролирующих и расчетных программ, диафильмов, слайдфильмов, кино и видеофильмов

4.2. Активные методы обучения

В данном курсе используются классические аудиторные методы.

4.3. Материальное обеспечение дисциплины, технические средства обучения и контроля

4.7. Литература

4.7.1. Основная

1. С.Немнюгин, М.Чаунин, А.Комолкин. Эффективная работа: UNIX. "Питер", Санкт-Петербург, 2001 г.
2. С.Немнюгин, О.Стесик Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. "БХВ", Санкт-Петербург, 2002 г.
3. И.Ануфриев Самоучитель Matlab 5.3/6.x. "БХВ", Санкт-Петербург, 2002 г.