

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

СДМ.В.04 - "Символьные вычисления"
специальность – 510422 "Физика"

Разработчики:

доцент, канд. физ.-мат. наук _____ А.В. Цыганов

Рецензент:

профессор, докт. физ.-мат. наук _____ С.Л. Яковлев

Санкт - Петербург - 2003 г.

1. Организационно-методический раздел

- 1.1. Цель изучения дисциплины:** Обучение студентов методам компьютерной алгебры; выработка практических навыков работы с системами символьных вычислений Maple и Mathematica.
- 1.2. Задачи курса:** Изучение основных систем и алгоритмов символьных вычислений; развитие навыков самостоятельного решения практических задач с помощью соответствующих компьютерных программ.
- 1.3. Место курса в профессиональной подготовке выпускника:** Дисциплина “Символьные вычисления” является вспомогательной в подготовке профессионального физика и служит дополнением к дисциплине “Информатика”.
- 1.4. Требования к уровню освоения дисциплины - "Символьные вычисления "**
- иметь достаточно полное представление о возможностях применения систем компьютерной алгебры в теоретической, вычислительной и экспериментальной физике
 - уметь применять современные алгоритмы символьных вычислений для формального и численного решения задач математической и теоретической физики, для математического моделирования физических экспериментов и обработки данных, для создания учебных пособий в различных областях математики и физики
 - иметь практические навыки работы с системами символьных вычислений Maple и Mathematica.

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

Всего аудиторных занятий	32 часов
из них: - лекций	32 часов
- практические занятия	
Самостоятельная работа студента (в том числе на курсовую работу по дисциплине)*	8 часа
Итого (трудоемкость дисциплины)	40 часов

3. Содержание дисциплины

3.1.1. Темы дисциплин, их краткое содержание и виды занятий

Сравнение современных систем символьных вычислений. Компиляция и интерпретация. Каноническое представление математических объектов. Нормальное представление и упрощение. Формальное дифференцирование и интегрирование. Решение дифференциальных уравнений. Линейная алгебра. Классическая и квантовая механика в системе Maple.

3.2. Лабораторный практикум

Раздел 3.2 в данной программе отсутствует.

3.3. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

Раздел 3.3 в данной программе отсутствует.

3.4. Темы курсовых работ (фрагмент)

1. Математическое моделирование движения частицы в нестационарном силовом по-

ле.

2. Решение задач стационарной и нестационарной квантовой механики из задачника Флюгге с помощью систем символьных вычислений Maple и Mathematica.

3. Преобразование Габора и вейвлет-преобразования.

4. Решение данных автономных систем дифференциальных уравнений, изучение фазовых портретов и особенностей.

3.5. Темы рефератов

Раздел 3.5 в данной программе отсутствует.

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

1. Сравнение современных систем символьных вычислений.
2. Представления основных математических объектов и алгоритмы упрощения.
3. Представление рациональных чисел, функций и алгебраических объектов.
4. Составные математические объекты.
5. Функции и функционалы.
6. Алгоритм дифференцирования и встроенные операции дифференцирования.
7. Алгоритм интегрирования и встроенные операции интегрирования.
8. Определение свойств функций. Процедуры.
9. Решение алгебраических уравнений, неравенств и разностных уравнений.
10. Решение дифференциальных уравнений.
11. Интегральные преобразования.
12. Линейная алгебра.
13. Параметрическое задание кривых и поверхностей.
14. Примеры использования графических возможностей и анимации для представления результатов физических исследований.

4. Учебно-методическое обеспечение курса

4.1. Перечень обучающих, контролирующих и расчетных программ, диафильмов, слайдфильмов, кино и видео- фильмов

Системы символьных вычислений Maple и Mathematica.

4.2. Активные методы обучения

В данном курсе используются аудиторные методы в дисплейном классе, что позволяет непосредственно в ходе лекции практически использовать системы символьных вычислений.

4.3. Материальное обеспечение дисциплины, технические средства обучения и контроля

Компьютерный класс.

4.4. Методические рекомендации (материалы) преподавателю

4.5. Методические указания студенту

4.6. Методические рекомендации по использованию систем символьных вычислений Maple и Mathematica

4.7. Литература

4.7.1. Основная

1. Дэвенпорт Дж, Сирэ И., Турнье Э. Компьютерная алгебра, Мир, 1991.
2. Цыганов А.В. Символьные вычисления, Методическое пособие, СПбГУ, 1999.
3. Цыганов А.В. Квантовая механика с Maple, РХД, 1999.

4.7.2. Дополнительная

1. Материалы российского общеобразовательного портала www.exponenta.ru
2. Материалы порталов www.maplesoft.com и www.waterloo.com и других сайтов, посвященных системам символьных вычислений.