

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Пакеты прикладных программ в технической физике»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
16.03.01 «Техническая физика» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Физико-химическое материаловедение

**Общий объем дисциплины** – 4 з.е. (144 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен.

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ОПК-2.1: Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач;
- ОПК-2.2: Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач;
- ОПК-6.1: Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем;
- ОПК-6.2: Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики;
- ОПК-7.1: Способен обрабатывать информацию из глобальных компьютерных сетей и распределенных баз данных;
- ОПК-7.2: Способен применять современные образовательные и информационные технологии для решения задач;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Пакеты прикладных программ в технической физике» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 3.**

**1. Знакомство с прикладным программным обеспечением, используемым для проведения расчетов, анализа и моделирования.** Краткий вводный обзор по выбору и использованию известных прикладных программ при решении задач в области технической физики. Среди таких прикладных программ можно выделить пакеты; Matlab, Scilab, Octave, Maxima, Mathcad. Используя такого рода прикладные программы студент будет способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач, применять методы математического и статистического анализа для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью. Кроме того, изучение ряда из указанных пакетов, в силу их многоплатформенности, даст ему способность работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем, таких как Windows, Linux, MacOS. В результате изучения этого курса студент будет способен обрабатывать информацию из глобальных компьютерных сетей и распределенных баз данных, будет способен применять современные образовательные и информационные технологии для решения задач. Среди указанных пакетов, схожей структурой и функционалом обладает три пакета Matlab, Scilab, Octave. Поскольку Scilab и Maxima имеет свободную GNU-лицензию, то изучать возможности решения профессиональных задач будем посредством пакета Scilab и в некоторых случаях посредством пакета Maxima. Для проведения первого практического занятия лекция содержит следующие разделы: Основное окно программы SciLab и его интерфейс. Выполнение простых вычислений над числами и переменными в командной строке окна. Форматы представления числовых данных в среде SciLab и способы их изменения. Стандартные арифметические функции и арифметические операции. Построение арифметических выражений. Просмотр, сохранение и удаление переменных в рабочей области среды SciLab из командной строки и из меню. Создание с помощью команды diary дневника произведенных вычислений и работа с ним. Создание собственных функций с помощью конструкций deff, function ... endfunction. Возможности Maxima с пределами и аналитическими вычислениями..

**2. Работа с векторами и матрицами в среде SciLab и в Maxima..** Способы ввода в среде SciLab векторов, матриц. Работа с элементами векторов и матриц. Оператор двоеточие. Работа со строками и столбцами матриц, с блочными матрицами. Стандартные функции обработки матриц и

векторов. Функции создания матриц со случайными элементами, единичных матриц, матриц с единичными и нулевыми элементами. Организация ввода матриц в диалоговом окне и с помощью внешних файлов. Возможности Maxima работы с матрицами. Изучение данного материала позволит студентам применять методы математического и статистического анализа для решения профессиональных задач..

**3. Создание программ в среде Scilab. Линейный и разветвляющийся вычислительные процессы..** Редактор среды SciLab, его интерфейс и основные функции. Использование редактора как средства создания программ файлов-сценариев. В данном разделе будут рассмотрены основные понятия о файлах-сценариях, необходимость и способы их использования, как основного содержимого программного комплекса. Способы выполнения файлов-сценариев. Возможности ввода и вывода данных в среде SciLab. Выполнение простейшей программы в среде SciLab, представляющей линейный вычислительный процесс. Оператор разветвления if с одной и несколькими ветвями. Построение логических выражение в среде SciLab с помощью имеющихся логических операций и логических функций. Оператор выбора select - case и варианты его использования. Изучение данного материала заложит для студента основы способности применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач посредством использования операторов программирования..

**4. Создание программ в среде SciLab. Циклический вычислительный процесс..** Оператор создания цикла с заданным числом итераций for и его формы с уменьшением переменной цикла и с увеличением. Оператор цикла while с пред-условием и неопределенным заранее числом итераций. Оператор break для досрочного прекращения оператора цикла и его использование совместно с операторами for и while. Организация цикла с пост-условием посредством оператора while и операторов if и break. Изучение данного материала и его использование окончательно сформирует у студента навыки и способность применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач посредством операторов для конструирования программ..

**5. Графика на плоскости в среде Scilab и Maxima..** Команды рисования функций на плоскости в пакете прикладных программ Scilab. Функции рисования в декартовой системе координат plot, plot2d, fplot2d и полярной системах координат функция polarplot. Команды оформления графика и введения сетки-разметки xtitle, xstring, xgrid. Способы изображения графиков функций в среде SciLab в одном окне. Вывод пояснений графических изображений с помощью команды legend. Команда subplot вывода графиков функций в нескольких окнах на одном экране. Способы сохранения изображений графиков в файле. Научиться получать данные из распределенной базы данных MS Access и используя пакет построить их графики. Возможности Maxima при работе с графиками на плоскости. При изучении данного материала студент будет способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач и будет способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем для графического изображения результатов моделирования и оптимизации..

**6. Графика в пространстве в среде Scilab и Maxima..** Построение поверхностей (функций от 2-х переменных) в пакете Scilab в декартовой системе координат с помощью функций meshgrid, surf, mesh, plot3d, fplot3d. Построение линий уровней функций от 2-х переменных с помощью функции contour и построение параметрически заданных кривых в пространстве с помощью функций genfan3d, param3d. Команды оформления трехмерных графических изображений. Способы сохранения в среде SciLab изображений в виде графических файлов в растровой и векторной форме. Создание движущихся кривых в пространстве с помощью команды comet3d и путем программирования вращения исследуемой поверхности. Возможности Maxima при работе с графикой в пространстве. При изучении данного материала студент будет способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач и будет способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем для графического изображения результатов моделирования и оптимизации в трехмерном пространстве..

**7. Решение уравнений и поиск экстремумов в среде Scilab и Maxima..** Создание полиномов с помощью функции poly. Поиска корней полиномов с помощью функции roots. Возможности локализации корней уравнений с использованием функций рисования графика. Использование

функций `fsolve` для решения уравнения и системы уравнений в пакете прикладных программ SciLab. Возможности поиска экстремумов в среде SciLab. Использование функции `optim` для вычисления значения экстремума функции одной и нескольких переменных с использованием градиентного метода. Решение задачи линейного программирования в среде SciLab. Использование алгоритма Нелдера-Мида для поиска экстремума не обязательно аналитической функции. Возможности Maxima при решении уравнений и поиске экстремумов.

При изучении данного материала студент будет способен применять методы оптимизации и математического анализа при решении профессиональных задач и будет способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем для графического изображения результатов оптимизации и задач решения уравнений..

**8. Вычисление определенного интеграла и приближенное дифференцирование среде Scilab и в Maxima..** Вычисление определенного интеграла и численного дифференцирования. Функция `intrap` вычисления значения определенного интеграла методом трапеций. Реализация формул Ньютона –Котеса и их частного случая метода Симпсона с помощью функции `integrate`. Возможности интегрирования интеграла с внешней интегрируемой функцией посредством функции среды SciLab – `intg`. Приближенное дифференцирование табличной функции посредством функции `diff` с использованием интерполяционной формулы Ньютона. Возможности Maxima при интегрировании и дифференцировании функций.

При изучении данного материала студент будет способен применять методы математического анализа при решении профессиональных задач..

**9. Возможности среды SciLab и Maxima по приближению экспериментальных данных..** Задачи интерполяции и аппроксимации. Использование функции `regress` пакета SciLab для вычисления параметров модели линейной регрессии. Использование функции `datafit` для оценки параметров произвольной модели по экспериментальным данным. Использование функций `splin` и `interp` для построения приближения посредством кубической сплайн-интерполяции. Использование функции `interpfn` для построения приближения посредством линейной интерполяции. Использование функции `interp1` для приближения посредством различных видов интерполяции путем выбора соответствующего параметра. Возможности Maxima при работе с экспериментальными данными.

При изучении данного материала студент будет способен применять методы математического и статистического анализа при решении профессиональных задач и будет способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем для графического изображения результатов аппроксимации и интерполяции..

**10. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в среде Scilab и Maxima..** Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений с помощью функции `ode` с возможностью задания метода решения: метод Адамса или метод Рунге-Кутты, и свойства жесткости уравнения. Использование пакета Xcos для моделирования динамических систем. Возможности Maxima при решении дифференциальных уравнений. При изучении данного материала студент будет способен применять методы моделирования при решении профессиональных задач и будет способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем для графического изображения результатов моделирования..

Разработал:  
доцент  
кафедры ПМ

А.В. Сорокин

Проверил:  
Декан ФИТ

А.С. Авдеев