

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. Темы практических или семинарских занятий

По данному предмету практические или семинарские занятия не предусмотрены.

2. Лабораторные работы (лабораторный практикум)

-----семестр 1-----

Раздел 1. Системы линейных алгебраических уравнений

Тема 1. Стандартные алгоритмы LU-разложения. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант метода исключения с выбором главного элемента, для численного решения систем линейных алгебраических уравнений $Ax=f$, вычисления $\det A$ и A^{-1} . Предусмотреть сообщения, предупреждающие о невозможности решения указанных задач с заданной матрицей A . Результаты лабораторной работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.

Тема 2. Современные алгоритмы LU-разложения. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант метода исключения с выбором главного элемента, для численного решения систем линейных алгебраических уравнений $Ax=f$, вычисления $\det A$ и A^{-1} . Предусмотреть сообщения, предупреждающие о невозможности решения указанных задач с заданной матрицей A . Результаты лабораторной работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.

Тема 3. Алгоритмы окаймления в LU-разложении. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант метода исключения с выбором главного элемента, для численного решения систем линейных алгебраических уравнений $Ax=f$, вычисления $\det A$ и A^{-1} . Предусмотреть сообщения, предупреждающие о невозможности решения указанных задач с заданной матрицей A . Результаты лабораторной работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.


Тема 4. Разреженные формы LU-разложения. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант метода исключения с выбором главного элемента, для численного решения систем линейных алгебраических уравнений $Ax=f$, вычисления $\det A$ и A^{-1} . Предусмотреть сообщения, предупреждающие о невозможности решения указанных задач с заданной матрицей A . Результаты лабораторной работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.

Примечание 1. Лабораторная работа №1 – это работа на любую их указанных выше четырех тем: 1, 2, 3 или 4 (тему выбирает студент).

Тема 5. Разложения Холецкого. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант метода исключения, для численного решения систем линейных алгебраических уравнений $Px=f$ с заполненной или ленточной матрицей P . Предусмотреть сообщения, предупреждающие о невозможности решения указанной задачи с заданной матрицей P . Результаты лабораторной работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.

Примечание 2. Лабораторная работа №2 – это работа на тему 5.

Тема 6. Ортогональные преобразования. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант ортогонального преобразования для численного решения систем линейных алгебраических уравнений $Ax=f$ с квадратной матрицей A , вычисления $\det A$ и A^{-1} . Предусмотреть предупреждение о невозможности решения указанных задач из-за присутствия (почти) линейно зависимых векторов среди столбцов матрицы A (в пределах ошибок округления ЭВМ). Результаты лабораторной ра-

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

боты: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.

Примечание 3. Лабораторная работа №3 – это работа на тему 6.

-----семестр 2-----

Раздел 2. Корни нелинейных уравнений.

Тема 7. Итерационные методы решения (систем) уравнений. Метод Ньютона-Рафсона. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант численного метода решения нелинейных уравнений. Результаты лабораторной работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.

Примечание 4. Лабораторная работа №4 – это работа на тему 7.

Раздел 4. Аппроксимация

Тема 8. Одновременные и последовательные алгоритмы МНК. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант численного метода решения задачи наименьших квадратов. Результаты лабораторной работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.

Примечание 5. Лабораторная работа №5 – это работа на тему 8.

Раздел 4. Алгебраическая проблема собственных значений

Тема 9. Численное решение проблемы собственных значений. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант численного метода решения проблемы собственных значений. Результаты лабораторной работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран монитора.

Примечание 6. Лабораторная работа №6 – это работа на тему 9.

Раздел 9. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 10. Методы Рунге-Кутты. Цели и содержание работы: Написать и отладить программу, реализующую заданный вариант численного метода решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Результаты лабораторной работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.


Примечание 7. Лабораторная работа №7 – это работа на тему 10.

Весь комплекс лабораторных работ и каждая лабораторная работа в отдельности сопровождаются методическими указаниями по их выполнению, оформленными в виде отдельного приложения к рабочей программе – Учебное пособие «И.В. Семушин. Численные методы алгебры. Ульяновск, 2006». Оно сдано в библиотеку УлГУ и выложено на сайте <http://www.ulsu.ru/staff/homepages/semushin/>. Готовится обновленное издание.

3. Тематика контрольных работ

Контрольная работа №1: Прямые методы решения систем. Цель – отработка алгоритмов решения задач для последующей реализации в компьютерной программе лабораторной работы и приобретение практических навыков решения задач для подготовки к экзамену. Работа выполняется в течение 2-х академических часов в аудитории и сдается на проверку. Содержание задания: вычислительные алгоритмы, основанные на методе исключения неизвестных, включая LU-разложение, решение систем, нахождение обратной матрицы, вычисление определителя матрицы и числа ее обусловленности.

Контрольная работа №2: Разложения Холецкого. Цель – отработка алгоритмов

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

решения задач для последующей реализации в компьютерной программе лабораторной работы и приобретение практических навыков решения задач для подготовки к экзамену. Работа выполняется в течение 2-х академических часов в аудитории и сдается на проверку. Содержание задания: вычислительные алгоритмы, основанные на методе разложения Холецкого положительно определенных матриц, включая LL^T -, UU^T -, LDL^T - и UDU^T -разложения, решение систем и нахождение квадратичной формы матрицы.

-----семестр 2-----

Контрольная работа №3: Ортогональные преобразования. Цель – отработка алгоритмов решения задач для последующей реализации в компьютерной программе лабораторной работы и приобретение практических навыков решения задач для подготовки к экзамену. Вычислительные алгоритмы, основанные на методе ортогональных преобразований, включая QR-разложение (методами Хаусхолдера, Гивенса и Грама-Шмидта), решение систем, нахождение обратной матрицы и числа обусловленности матрицы.

Контрольная работа №4: Итерационные методы решения систем уравнений. Цель – отработка алгоритмов решения систем уравнений итерационными методами и приобретение практических навыков решения задач для подготовки к экзамену. Могут быть заданы методы решения либо СЛАУ, либо (систем) нелинейных уравнений.