


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

## **Лабораторные работы (лабораторный практикум) Практикум на ЭВМ**

Семестр 5

### **Раздел 1. Решение систем, обращение матриц и вычисление определителей (10 час)**

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.

### **Раздел 2. Вычисления с положительно определенными матрицами (8 час)**


Тема 2. 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.

### **Раздел 3. Методы ортогонального приведения (10 час)**

Тема 3. 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 работы: Программный комплекс и результаты экспериментов, выведенные на экран в форме таблиц и графиков.

### **Защита лабораторных проектов (6 час)**

На защиту каждого из лабораторных проектов отводится 2 часа. Студент демонстрирует свою программу в действии во всех режимах работы: отладочный пошаговый режим, режим вычислительного эксперимента со случайными матрицами возрастающих порядков (от 5 через 5 до 100) и в режиме с плохо обусловленными матрицами (10 вариантов таких матриц различных порядков).

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

## Семестр 6

### Раздел 4. Корни нелинейных уравнений (7 час)

Тема 7. 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.

### Раздел 5. Аппроксимация (7 час)

Тема 8. Факторизованные формы последовательных алгоритмов 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.

### Раздел 6. Алгебраическая проблема собственных значений (7 час)

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 в форме таблиц и графиков.

### Раздел 7. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (7 час)

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.

### Защита лабораторных проектов (8 час)

На защиту каждого из лабораторных проектов отводится 2 часа. Студент демонстрирует свою программу в действии во всех режимах работы: отладочный пошаговый режим и режим вычислительного эксперимента.

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 выложено на сайте <http://www.ulsu.ru/~semu/en/index.htm> и сдано в библиотеку УлГУ.