

## **Численные методы – задания на учебные проекты (Лабораторные работы)**

### **Домашняя работа**

- Студенту будет предложен ряд домашних заданий, которые—по нашему предположению – он выполнит и сдаст. Баллы за отдельные задания складываются и тем самым образуют  $N$ , т.е. оценку за этот вид учебной работы студента. Любая сдача домашнего задания позже установленного срока повлечет уменьшение оценки  $N$  на 10 баллов. За каждое невыполненное задание в  $N$  поступает 0.
- По данному курсу домашние задания представляют собой задания на лабораторные работы (по характеру работы они трактуются как проекты). Студенту предлагается выполнить 3 такие работы за семестр, т.е. ему выдаются 3 задания. Максимальное количество баллов  $N$ , которое можно заработать за всю домашнюю работу, составляет 100. Эти 100 баллов мы разделяем определенным образом между общим числом выданных домашних заданий.
- Например, если мы выдаем на семестр 3 задания на лабораторные работы, то за выполненную безупречно и в полном объеме лабораторную работу №1 студент заработает 50 баллов, причем по срокам эта работа должна предшествовать всем последующим. Далее, за выполненную безупречно и в полном объеме лабораторную работу №2 студент заработает 25 баллов и за выполненную безупречно и в полном объеме лабораторную работу №3 - также 25 баллов. Это максимально возможное число баллов за каждую лабораторную работу будет уменьшено, если защита данной работы студентом не отвечает всем требованиям, изложенным в учебном (методическом) пособии к лабораторным работам.

- **Тематика лабораторных работ**

#### **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: Напи-

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

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

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: УлГТУ, 2006». Оно сдано в библиотеку УлГУ и выложено на сайте <http://www.ulsu.ru/staff/homepages/semushin/>.

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия в дисплейном классе, назначит сроки сдачи лабораторных работ и на каждом занятии всегда с готовностью поможет студенту, если тот ясно сформулировал те конкретные вопросы, которые у него возникли дома. Преподаватель, ведущий семинарские (практические) занятия, поможет студенту и всей аудитории, когда студент будет рассказывать, как он понимает и как дома программирует тот или иной алгоритм.