*Пермский национальный исследовательский политехнический университет*

**Отчёт по лабораторной работе №5**по дисциплине “ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ”  
  
**«Метод Наименьших Квадратов»**

**Вариант №19**

Выполнил:

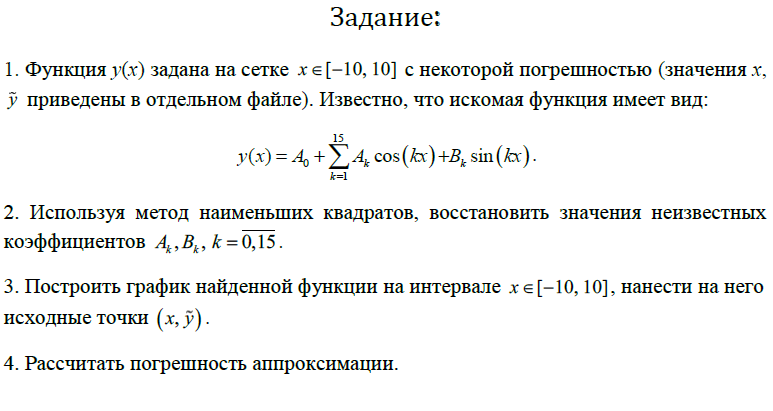
Студент группы ММ-19-2б

Мельников Д.Л.

Проверил:

к. ф.-м.н., доцент кафедры ММСП  
Волегов П.С.

Пермь, 2021



**Метод наименьших квадратов**

В практических исследованиях часто возникает ситуация, когда необходимо аппроксимировать табличные значения с помощью приближения содержащего определяемые коэффициенты в количестве, меньшем чем число узловых точек, m < n. По этой причине, в отличие от рассмотренных ранее способов аппроксимации функции полиномами Ньютона, Лагранжа, сплайнами, не используется условие f( – равенство значений функции f(x) и её приближения для заданного числа значений аргумента. Так, в рассматриваемом методе наименьших квадратов, “близость” аппроксимирующего многочлена к самой функции оценивается с помощью какой-либо нормы, то есть “в среднем” для всего отрезка, на котором строится аппроксимация. Для получения алгоритма построения приближения воспользуемся соотношениями

**Теорема 4.4.** Если А – симметричная положительно определенная матрица, – заданный вектор, то функционал единственную точку минимума тогда и только тогда, когда вектор удовлетворяет СЛАУ

Эта же система в компонентной записи имеет вид:

Пусть известен набор значений функции для ряда значений её аргумента. Для рассматриваемого случая положим H =. В линейном пространстве размерности (n+1) скалярное произведение и норма определяются известным образом:

Пусть отыскиваемое приближение зависит от известного m числа параметров .

Степень отклонения функции f(x) от её приближения определяется соотношением

Для определения наименьшего отклонения воспользуемся необходимыми условиями минимума функции нескольких переменных:

Иными словами, речь идет о решении системы алгебраических уравнений, в общем случае – нелинейных:

В частном случае, когда приближение представимо в виде

оценку отклонения функции от её приближения можно записать в форме

Условие минимальности отклонения приближения от функции записывается аналогично представленному выше:

В итоге получена система линейных алгебраических уравнений относительно коэффициентов разложения

Для реализации метода была создана программа на С++

**Решение:**

В ходе решения решения была получена функция:

**y(x)=** -2.95407+0.0115517\*Cos[1\*x]-0.160658\*Cos[2\*x]-0.150254\*Cos[3\*x]-2.04695\*Cos[4\*x]+0.0271514\*Cos[5\*x]-0.0511607\*Cos[6\*x]-0.0217069\*Cos[7\*x]-2.96642\*Cos[8\*x]-0.128081\*Cos[9\*x]-2.06616\*Cos[10\*x]-0.014573\*Cos[11\*x]-0.996477\*Cos[12\*x]+0.0111269\*Cos[13\*x]-2.95971\*Cos[14\*x]-0.000196674\*Cos[15\*x]+0.138285\*Sin[1\*x]+0.0844524\*Sin[2\*x]-0.0062958\*Sin[3\*x]+1.13237\*Sin[4\*x]-0.0680874\*Sin[5\*x]-2.12457\*Sin[6\*x]+0.0755861\*Sin[7\*x]+2.03382\*Sin[8\*x]+0.000845658\*Sin[9\*x]-2.88322\*Sin[10\*x]-0.0336124\*Sin[11\*x]+0.940929\*Sin[12\*x]+0.0485723\*Sin[13\*x]-3.10946\*Sin[14\*x]-0.0623522\*Sin[15\*x]

График исходной функции по точкам:



Аппроксимирующая функция .

:



**Погрешность**  = 1,1526

**Часть кода:**

