

## Первое задание. Тема аппроксимация.

Задача 1. Построить многочлен пятой степени  $y = p(x)$  (найти коэффициенты), который в точках  $y_i = p(x_i)$ , где  $x_i = 0.1i, i = 0, \dots, 100$ , удовлетворяет неравенствам  $0 \leq y_i \leq 5$ . И, кроме того, удовлетворяет неравенствам:

$y_0 \leq 1, y_{30} \geq 4, y_{70} \leq 1, 2 \leq y_{100} \leq 3$ . Построить график этого многочлена на интервале  $[0, 10]$ .

Задача 2. Построить зашумленные измерения значений этого многочлена по формуле  $z_i = y_i + w_i, i = 0, \dots, 100$ , где помеха  $w$  — белый гауссовский шум со средним 0 и дисперсией 0.3. Построить график истинных значений многочлена и зашумленных измеренных значений в точках  $x_i$ .

Задача 3. По зашумленным измерениям, оценить 'неизвестные' значения коэффициентов многочлена, используя метод наименьших квадратов, аппроксимацию Чебышева, минимизацию суммы модулей ошибок, минимизацию суммы значений штрафной функции  $\phi(t) = \sqrt{|t|}$ . На одном рисунке построить графики истинных значений многочлена, зашумленных измеренных значений в точках  $x_i$  и всех построенных аппроксимаций. Провести анализ точности различных методов и дать описание полученных результатов.

Задача 4. Построить зашумленные измерения значений того же многочлена по формуле  $z_i = y_i + w_i + v_i, i = 0, \dots, 100$ , где помеха  $w$  та же, что и раньше, а  $v_i$  — случайная величина, принимающая значение 0 с вероятностью 0.9 и значение лежащее в диапазоне  $10 \leq |v_i| \leq 20$ , с вероятностью 0.1. Построить график истинных значений многочлена и зашумленных измеренных значений в точках  $x_i$ .

Задача 5. По новым зашумленным измерениям оценить коэффициенты многочлена, используя те же методы, что и в задаче 3. На одном рисунке построить графики полученных аппроксимаций. Провести анализ результатов, сравнить различные методы между собой и с результатами, полученными в задаче 3.

Подготовить отчет содержащий описание проделанной работы, графики полученных аппроксимаций, описание и сравнение результатов для разных методов. В приложении привести тексты программ и дать их краткое описание.