

# **Инженерная и компьютерная графика**

ЛР 1.

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

OpenGL                      gl.h

Open Utility Library (GLU)      glu.h

OpenGL Utility Toolkit (GLUT)    glut.h

<https://www.opengl.org/resources/libraries/glut/>

WGL                          windows.h

# Геометрические примитивы

В OpenGL любой геометрический объект в конечном счете описывается набором вершин. Каждая вершина задается набором чисел, определяющих ее координаты в пространстве. Для определения вершин предназначена функция `glVertex`

- `void glVertex{234}{sifd}[](TYPE coords);`

Количество координат вершин от 2 до 4. (4-я координата `w` используется для однородной системы координат).

Подразумевается  $z=0$ ,  $w = 1$ . Следующий суффикс это тип координаты. Суффикс `v` означает, что в качестве единственного параметра выступает массив, содержащий необходимое количество координат.

Для отделения одного набора вершин от другого служат функции `glBegin()` `glEnd()`.

Соответственно `glBegin(mode)` задает начало списка и геометрический примитив, которому они принадлежат.

`GL_POINTS` – набор отдельных точек; рисует точку на месте каждой заданной вершины;

`GL_LINES` – пары вершин, задающих отдельные отрезки (набор вершин интерпретируется попарно); рисует серию несоединенных между собой отрезков, если количество вершин не четно, то последняя вершина игнорируется;

`GL_LINE_STRIP` – незамкнутая ломаная (серия соединенных отрезков); рисует отрезки от 0 вершине к 1, далее ко 2, и т.д., если вершин меньше 2 то не рисуется ничего, отрезки могут произвольно пересекаться;

`GL_LINE_LOOP` – замкнутая ломаная; повторяет `GL_LINE_STRIP` но кроме этого рисуется еще отрезок между последней вершиной и 0-ой;

```
#include <GL/glut.h>
#include <math.h>
#define M_PI          3.14159265358979323846

void myInit(void);
void myDisplay(void);

int main(int argc, char **argv)
{
    //инициализируем инструментарий
    glutInit(&argc, argv);
    //устанавливаем режим отображения
    glutInitDisplayMode(GLUT_SINGLE | GLUT_RGB);
    //устанавливаем размер окна
    glutInitWindowSize(640, 480);
    //устанавливаем положение окна на экране
    glutInitWindowPosition(100, 150);
    //открываем экранное окно
    glutCreateWindow("My first programm OpenGL");

    myInit();
    //регистрируем функцию обновления
    //glutDisplayFunc(display);
    glutDisplayFunc(myDisplay);
    //входим в бесконечный цикл
    glutMainLoop();
}
```

```

void myInit(void)
{
    //устанавливаем белый цвет фона
    glClearColor(1.0, 1.0, 1.0, 0.0);
    //устанавливаем цвет рисования
    glColor3f(0.0f, 0.0f, 0.0f);
    // размер point 4*4 пиксела
    glPointSize(4.0);
    // установка простой системы координат
    glMatrixMode(GL_PROJECTION);
    glLoadIdentity();
    gluOrtho2D(0, 640, 0, 480);
}

void myDisplay(void) {
    // очищаем экран от цвета
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
    GLdouble A, B, C, D, x;
    A = GLUT_SCREEN_WIDTH / 4.0;
    B = 0.0;
    C = GLUT_SCREEN_HEIGHT / 2.0;
    D = C;
    glBegin(GL_POINTS);
    for (x = 0; x < 4.0; x += 0.005)
        glVertex2d(A*x + B, C*cos(2*M_PI*x)*exp(-x) + D);
    glEnd();
    //отправляем вывод на дисплей
    glFlush();
}

```