

Примерный перечень практических заданий к экзамену по дисциплине «Компьютерная геометрия и графика» для студентов факультета ИТ

Заведующий кафедрой ИиВД _____ Д.М. Романенко

Преподаватель _____ Р.О. Короленя

Дата утверждения « __ » _____ 2022 г., протокол № __

1.	<p>В мировой системе координат (МСК) XOY заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-3 \ 2), \quad B(-8 \ 4), \quad C(3 \ 15)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(100, 50, 500, 450),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
2.	<p>В мировой системе координат XYZ задана пирамида ABCD. Основание ΔABC: A(2, 0, 0), B(0, 0, 0), C(0, 5, 0), вершина D(0, 0, 3). Выполняется аксонометрическая проекция пирамиды на картинную плоскость. Направление на наблюдателя (центр видовой системы координат) в мировой сферической системе координат определяется вектором $\vec{r}(r, \varphi, \theta)$, где</p> $r = 1, \quad \varphi = 45^\circ, \quad \theta = 30^\circ$ <p>Определить, какие из сторон пирамиды видит наблюдатель.</p>
3.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(0 \ -3), \quad B(-3 \ 5), \quad C(3, \ 5)$ <p>Треугольник ABC поворачивается вокруг точки A на угол 45° по часовой стрелке. Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК XOY. Отобразить старое и новое положение треугольника ABC в МСК XOY.</p>
4.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-3 \ -3), \quad B(0 \ 5), \quad C(5, \ 0)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(50, 50, 450, 350),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>

5.	<p>В мировой системе координат XYZ задана пирамида ABCD. Основание ΔABC: $A(2, 0, 0)$, $B(0, 0, 0)$, $C(0, 5, 0)$, вершина $D(0, 0, -5)$. Выполняется аксонометрическая проекция пирамиды на картинную плоскость. Направление на наблюдателя (центр видовой системы координат) в мировой сферической системе координат определяется вектором $\vec{r}(r, \varphi, \theta)$, где</p> $r = 1, \quad \varphi = 30^\circ, \quad \theta = 60^\circ$ <p>Определить, какие из сторон пирамиды видит наблюдатель.</p>
6.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(-3 \ -3)$, $B(0 \ 5)$, $C(5 \ 0)$</p> <p>Треугольник ABC поворачивается вокруг точки B на угол 60° против часовой стрелки. Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК XOY . Отобразить старое и новое положение треугольника ABC в МСК XOY .</p>
7.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(0 \ -3)$, $B(-3 \ 5)$, $C(3 \ 5)$</p> <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами: $D^w = D^w(50, 650, 400, 800)$,</p> <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
8.	<p>В мировой системе координат XYZ задана пирамида ABCD. Основание ΔABC: $A(5, 0, 0)$, $B(0, 0, 10)$, $C(0, 0, 0)$, вершина $D(0, 10, 0)$. Выполняется аксонометрическая проекция пирамиды на картинную плоскость. Направление на наблюдателя (центр видовой системы координат) в мировой сферической системе координат определяется вектором $\vec{r}(r, \varphi, \theta)$, где</p> $r = 1, \quad \varphi = 60^\circ, \quad \theta = 30^\circ$ <p>Определить, какие из сторон пирамиды видит наблюдатель.</p>
9.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(0 \ -3)$, $B(-3 \ 5)$, $C(3 \ 5)$</p> <p>Треугольник ABC поворачивается вокруг точки C на угол 30° против часовой стрелки. Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК XOY . Отобразить старое и новое положение треугольника ABC в МСК XOY .</p>

10.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-5 \ 0), \quad B(3 \ 5), \quad C(3, \ -5)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(50, 700, 400, 600).$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
11.	<p>В мировой системе координат XYZ задана пирамида ABCD. Основание ΔABC: A(0, 0, 0), B(0, 0, 10), C(0, 10, 0), вершина D(20, 0, 0). Выполняется аксонометрическая проекция пирамиды на картинную плоскость. Направление на наблюдателя (центр видовой системы координат) в мировой сферической системе координат определяется вектором $\vec{r}(r, \varphi, \theta)$, где</p> $r = 1, \quad \varphi = 180^\circ, \quad \theta = 45^\circ$ <p>Определить, какие из сторон пирамиды видит наблюдатель.</p>
12.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-5 \ 0), \quad B(3 \ 5), \quad C(3, \ -5)$ <p>Треугольник ABC поворачивается вокруг точки A на угол 30° по часовой стрелке. Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК XOY. Отобразить старое и новое положение треугольника ABC в МСК XOY.</p>
13.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-3 \ -5), \quad B(-3 \ 5), \quad C(3, \ 0)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(0, 0, 500, 600),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
14.	<p>В мировой системе координат XYZ задана пирамида ABCD. Основание ΔABC: A(0, 0, 0), B(0, 0, 10), C(0, 10, 0), вершина D(-20, 0, 0). Выполняется аксонометрическая проекция пирамиды на картинную плоскость. Направление на наблюдателя (центр видовой системы координат) в мировой сферической системе координат определяется вектором $\vec{r}(r, \varphi, \theta)$, где</p> $r = 1, \quad \varphi = 270^\circ, \quad \theta = 60^\circ$ <p>Определить, какие из сторон пирамиды видит наблюдатель.</p>

15.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-3 \ -5), \quad B(-3 \ 5), \quad C(3, \ 0)$ <p>Треугольник ABC поворачивается вокруг точки B на угол 40° по часовой стрелке. Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК XOY. Отобразить старое и новое положение треугольника ABC в МСК XOY.</p>
16.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(3 \ -2), \quad B(-8 \ 4), \quad C(3 \ 10)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(100, 50, 500, 450),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
17.	<p>В мировой системе координат XYZ задана пирамида ABCD. Основание ΔABC: A(10, 0, 0), B(0, 0, -10), C(0, 10, 0), вершина D(0, 0, -15). Выполняется аксонометрическая проекция пирамиды на картинную плоскость. Направление на наблюдателя (центр видовой системы координат) в мировой сферической системе координат определяется вектором $\vec{r}(r, \varphi, \theta)$, где</p> $r = 1, \quad \varphi = 270^\circ, \quad \theta = 180^\circ$ <p>Определить, какие из сторон пирамиды видит наблюдатель.</p>
18.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(3 \ -2), \quad B(-8 \ 4), \quad C(3 \ 10)$ <p>Треугольник ABC поворачивается вокруг точки A на угол 30° по часовой стрелке, а затем вокруг точки B на угол 60° против часовой стрелки. Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК XOY. Отобразить старое и новое положение треугольника ABC в МСК XOY.</p>
19.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-4 \ -3), \quad B(1 \ 5), \quad C(5, \ 0)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(50, 50, 450, 350),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>

20.	<p>В мировой системе координат XYZ задана пирамида ABCD. Основание ΔABC:</p> $A(10, 0, 0), B(0, 0, 0), C(0, 5, 0), \text{ вершина } D(0, 0, 15).$ <p>Выполняется аксонометрическая проекция пирамиды на картинную плоскость. Направление на наблюдателя (центр видовой системы координат) в мировой сферической системе координат определяется вектором $\vec{r}(r, \varphi, \theta)$, где $r = 1, \quad \varphi = 180^\circ, \quad \theta = 0^\circ$ Определить, какие из сторон пирамиды видит наблюдатель.</p>
21.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-4 \ -3), \quad B(1 \ 5), \quad C(5, \ 0)$ <p>Треугольник ABC поворачивается вокруг точки A на угол 30° по часовой стрелке, а затем вокруг точки C на угол 60° против часовой стрелки. Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК XOY. Отобразить старое и новое положение треугольника ABC в МСК XOY.</p>
22.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(0 \ 0), \quad B(-3 \ 5), \quad C(3, \ 5)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами: $D^w = D^w(50, 150, 300, 700),$ Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
23.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(15 \ 0 \ 0), \quad B(0 \ -17 \ 0), \quad C(0 \ 0 \ -12)$ <p>Точка наблюдения имеет сферические координаты $A = A(r, \varphi, \theta) = A(20 \ 270^\circ \ 135^\circ)$ Отобразить треугольник ABC в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами: $D^w = D^w(100, 50, 500, 450)$ Прямоугольную область в <i>видовых</i> координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из <i>видовых</i> в оконные, определить по габаритам треугольника ABC в видовой системе координат, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>

24.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(0 \ 0), \quad B(-3 \ 5), \quad C(3, \ 5)$ <p>Система координат XOY поворачивается вокруг точки O на угол 30° по часовой стрелке ($XOY \rightarrow X^1O^1Y^1$), а затем начало СК $X^1O^1Y^1$ смещается в точку C ($X^1O^1Y^1 \rightarrow X^2O^2Y^2$).</p> <p>Вычислить координаты вершин треугольника ABC в МСК $X^2O^2Y^2$.</p> <p>Отобразить положение треугольника ABC в МСК XOY и $X^2O^2Y^2$.</p>
25.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-5 \ 0), \quad B(3 \ 5), \quad C(5, \ -5)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(150, 100, 600, 600),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
26.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(10 \ 5 \ 0), \quad B(5 \ -17 \ 0), \quad C(0 \ 0 \ 10)$ <p>Точка наблюдения имеет сферические координаты</p> $A = A(r, \ \varphi, \ \theta) = A(20 \ 10^\circ \ 45^\circ)$ <p>Отобразить треугольник ABC в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(100, 50, 500, 450)$ <p>Прямоугольную область в <i>видовых</i> координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из <i>видовых</i> в оконные, определить по габаритам треугольника ABC в видовой системе координат, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>

27.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(5 \ 0 \ 0), \quad B(0 \ -6 \ 0), \quad C(0 \ 0 \ 8)$ <p>Треугольник ABC поворачивается вокруг оси X на угол 45° по часовой стрелке, а затем система координат XYZ поворачивается вокруг оси Z на угол 30° против часовой стрелки ($XYZ \rightarrow X^1Y^1Z^1$).</p> <p>Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК $X^1Y^1Z^1$.</p>
28.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-3 \ -5), \quad B(-3 \ 5), \quad C(5, \ 0)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(0, 0, 550, 650),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
29.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(10 \ 5 \ 0), \quad B(5 \ -10 \ 0), \quad C(5 \ 5 \ 10)$ <p>Точка наблюдения имеет сферические координаты</p> $A = A(r, \ \varphi, \ \theta) = A(30 \ 45^\circ \ 45^\circ)$ <p>Отобразить треугольник ABC в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(100, 50, 500, 450)$ <p>Прямоугольную область в видовых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из видовых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC в видовой системе координат, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
30.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(7 \ 0 \ 0), \quad B(0 \ 8 \ 0), \quad C(0 \ 0 \ -8)$ <p>Треугольник ABC поворачивается вокруг оси Y на угол 60° по часовой стрелке, а затем система координат XYZ поворачивается вокруг оси X на угол 30° против часовой стрелки ($XYZ \rightarrow X^1Y^1Z^1$).</p> <p>Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК $X^1Y^1Z^1$.</p>

31.	<p>В мировой системе координат (МСК) XOY заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(-3 \ 2)$, $B(-8 \ 4)$, $C(5 \ 18)$</p> <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами: $D^w = D^w(100, 150, 500, 450)$,</p> <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
32.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(10 \ -7 \ 0)$, $B(5 \ 10 \ 0)$, $C(5 \ 7 \ 12)$</p> <p>Точка наблюдения имеет сферические координаты $A = A(r, \varphi, \theta) = A(30 \ 100^\circ \ 45^\circ)$</p> <p>Отобразить треугольник ABC в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами: $D^w = D^w(100, 50, 500, 450)$</p> <p>Прямоугольную область в видовых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из видовых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC в видовой системе координат, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$</p>
33.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(7 \ 0 \ 0)$, $B(0 \ 8 \ 0)$, $C(0 \ 0 \ 10)$</p> <p>Система координат XYZ смещается в точку А ($XYZ \rightarrow X^1Y^1Z^1$), а затем поворачивается вокруг оси Y^1 на угол 60° против часовой стрелки ($X^1Y^1Z^1 \rightarrow X^2Y^2Z^2$)</p> <p>Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК $X^2Y^2Z^2$.</p>
34.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(-7 \ -3)$, $B(0 \ 5)$, $C(5, \ -1)$</p> <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами: $D^w = D^w(150, 50, 450, 350)$,</p> <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>

35.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(10 \ -7 \ 0)$, $B(5 \ 10 \ 0)$, $C(-5 \ -7 \ -10)$</p> <p>Точка наблюдения имеет сферические координаты $A = A(r, \varphi, \theta) = A(30 \ 60^\circ \ 45^\circ)$</p> <p>Отобразить треугольник ABC в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами: $D^w = D^w(100, 50, 500, 450)$</p> <p>Прямоугольную область в видовых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из видовых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC в видовой системе координат, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
36.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(-8 \ 0 \ 0)$, $B(0 \ 8 \ 0)$, $C(0 \ 0 \ 15)$</p> <p>Система координат XYZ последовательно поворачивается вокруг оси X на угол 60° по часовой стрелке ($XYZ \rightarrow X^1Y^1Z^1$), а затем вокруг оси Z^1 на угол 60° против часовой стрелки ($X^1Y^1Z^1 \rightarrow X^2Y^2Z^2$).</p>
37.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(0 \ -3), \quad B(-4 \ 7), \quad C(3 \ 5)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(50, 650, 450, 800),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
38.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(10 \ -7 \ -3), \quad B(5 \ 10 \ 5), \quad C(-5 \ -7 \ 20)$ <p>Точка наблюдения имеет сферические координаты</p> $A = A(r, \varphi, \theta) = A(30 \ 90^\circ \ 135^\circ)$ <p>Отобразить треугольник ABC в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(100, 50, 500, 450)$ <p>Прямоугольную область в видовых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из видовых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC в видовой системе координат, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>

39.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-8 \ 0 \ 0), \quad B(0 \ -7 \ 0), \quad C(0 \ 0 \ -10)$ <p>Система координат XYZ поворачивается вокруг оси X на угол 60° по часовой стрелке ($XYZ \rightarrow X^1Y^1Z^1$), а затем треугольник ABC поворачивается вокруг оси Z^1 на угол 60° против часовой стрелки.</p> <p>Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК $X^1Y^1Z^1$.</p>
40.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-5 \ -1), \quad B(5 \ 7), \quad C(3 \ -5)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(50, 700, 450, 600),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
41.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC: $A(10 \ 3 \ -1)$, $B(5 \ -10 \ 1)$, $C(5 \ 7 \ 10)$</p> <p>Точка наблюдения имеет сферические координаты $A = A(r, \varphi, \theta) = A(30 \ 135^\circ \ 135^\circ)$</p> <p>Отобразить треугольник ABC в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами: $D^w = D^w(100, 50, 500, 450)$</p> <p>Прямоугольную область в видовых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из видовых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC в видовой системе координат, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
42.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-5 \ 0 \ 0), \quad B(0 \ -10 \ 0), \quad C(0 \ 0 \ 15)$ <p>Система координат XYZ поворачивается вокруг оси Y на угол 45° по часовой стрелке ($XYZ \rightarrow X^1Y^1Z^1$), а затем треугольник ABC поворачивается вокруг оси X^1 на угол 60° против часовой стрелки.</p> <p>Вычислить новые координаты вершин треугольника ABC в МСК $X^1Y^1Z^1$.</p>

43.	<p>В мировой системе координат XOY (МСК) заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(-3 \ -5), \quad B(-4 \ 7), \quad C(3, \ 0)$ <p>Отобразить треугольник в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(100, 0, 500, 600),$ <p>Прямоугольную область в мировых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из мировых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
44.	<p>В мировой системе координат (МСК) XYZ заданы координаты вершин треугольника ABC:</p> $A(10 \ 3 \ -1), \quad B(5 \ -10 \ 1), \quad C(0 \ 5 \ 15)$ <p>Точка наблюдения имеет сферические координаты</p> $A = A(r, \ \varphi, \ \theta) = A(30 \ 135^\circ \ 135^\circ)$ <p>Отобразить треугольник ABC в прямоугольной области D^w окна Windows с координатами:</p> $D^w = D^w(100, 50, 500, 450)$ <p>Прямоугольную область в видовых координатах $D = D(x_L, y_H, x_H, y_L)$, где (x_L, y_H) – координаты левого верхнего угла области D, (x_H, y_L) – координаты правого нижнего угла области D, необходимую для формирования матрицы пересчета координат из видовых в оконные, определить по габаритам треугольника ABC в видовой системе координат, т.е. положить $(x_L, y_H) = (x_{\min}, y_{\max})$, $(x_H, y_L) = (x_{\max}, y_{\min})$.</p>
45.	<p>В системе координат XOY задан ΔABC: $A(x_0, y_0)$, $B(x_1, y_1)$, $C(x_2, y_2)$. ΔABC поворачивается относительно точки A на угол φ по часовой стрелке, а затем смещается относительно своего нового положения на расстояние dx единиц по оси X и на dy единиц по оси Y. Определить новые координаты вершин ΔABC в системе координат XOY. Построить ΔABC в исходном положении и после преобразований в одной системе координат.</p> <p>Обязательные требования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) При решении использовать нотацию исходных данных «вектор-столбец». 2) Решение необходимо получить с использованием композиции аффинных преобразований.

46.	<p>В системе координат XOY задан ΔABC: $A(x_0, y_0)$, $B(x_1, y_1)$, $C(x_2, y_2)$. ΔABC поворачивается относительно точки A на угол φ по часовой стрелке, а затем смещается относительно своего нового положения на расстояние dx единиц по оси X и на dy единиц по оси Y. Определить новые координаты вершин ΔABC в системе координат XOY. Построить ΔABC в исходном положении и после преобразований в одной системе координат.</p> <p>Обязательные требования:</p> <p>1) При решении использовать нотацию исходных данных «вектор-строка».</p> <p>2) Решение необходимо получить с использованием композиции аффинных преобразований.</p>																																																																				
47.	<p>Построить поверхность Безье по параметрическому описанию 16-ти опорных точек:</p> <table><tr><td>P</td><td>P₀₀</td><td>P₁₀</td><td>P₂₀</td><td>P₃₀</td><td>P₀₁</td><td>P₁₁</td><td>P₂₁</td><td>P₃₁</td><td>P₀₂</td><td>P₁₂</td><td>P₂₂</td><td>P₃₂</td><td>P₀₃</td><td>P₁₃</td><td>P₂₃</td><td>P₃₃</td></tr><tr><td>x_{uv}</td><td>x_{00}</td><td>x_{10}</td><td>x_{20}</td><td>x_{30}</td><td>x_{01}</td><td>x_{11}</td><td>x_{21}</td><td>x_{31}</td><td>x_{02}</td><td>x_{12}</td><td>x_{22}</td><td>x_{32}</td><td>x_{03}</td><td>x_{13}</td><td>x_{23}</td><td>x_{33}</td></tr><tr><td>y_{uv}</td><td>y_{00}</td><td>y_{10}</td><td>y_{20}</td><td>y_{30}</td><td>y_{01}</td><td>y_{11}</td><td>y_{21}</td><td>y_{31}</td><td>y_{02}</td><td>y_{12}</td><td>y_{22}</td><td>y_{32}</td><td>y_{03}</td><td>y_{13}</td><td>y_{23}</td><td>y_{33}</td></tr><tr><td>z_{uv}</td><td>z_{00}</td><td>z_{10}</td><td>z_{20}</td><td>z_{30}</td><td>z_{01}</td><td>z_{11}</td><td>z_{21}</td><td>z_{31}</td><td>z_{02}</td><td>z_{12}</td><td>z_{22}</td><td>z_{32}</td><td>z_{03}</td><td>z_{13}</td><td>z_{23}</td><td>z_{33}</td></tr></table> <p>Обязательные требования:</p> <p>1) Для графических построений координаты текущих точек должны сохраняться в матрицах xx, yy, zz.</p> <p>2) Обозначение строк и столбцов – ni, nv.</p> <p>3) Диапазон изменения аргументов u и v $[0; 10]$, шаг – $0,1$.</p>	P	P ₀₀	P ₁₀	P ₂₀	P ₃₀	P ₀₁	P ₁₁	P ₂₁	P ₃₁	P ₀₂	P ₁₂	P ₂₂	P ₃₂	P ₀₃	P ₁₃	P ₂₃	P ₃₃	x_{uv}	x_{00}	x_{10}	x_{20}	x_{30}	x_{01}	x_{11}	x_{21}	x_{31}	x_{02}	x_{12}	x_{22}	x_{32}	x_{03}	x_{13}	x_{23}	x_{33}	y_{uv}	y_{00}	y_{10}	y_{20}	y_{30}	y_{01}	y_{11}	y_{21}	y_{31}	y_{02}	y_{12}	y_{22}	y_{32}	y_{03}	y_{13}	y_{23}	y_{33}	z_{uv}	z_{00}	z_{10}	z_{20}	z_{30}	z_{01}	z_{11}	z_{21}	z_{31}	z_{02}	z_{12}	z_{22}	z_{32}	z_{03}	z_{13}	z_{23}	z_{33}
P	P ₀₀	P ₁₀	P ₂₀	P ₃₀	P ₀₁	P ₁₁	P ₂₁	P ₃₁	P ₀₂	P ₁₂	P ₂₂	P ₃₂	P ₀₃	P ₁₃	P ₂₃	P ₃₃																																																					
x_{uv}	x_{00}	x_{10}	x_{20}	x_{30}	x_{01}	x_{11}	x_{21}	x_{31}	x_{02}	x_{12}	x_{22}	x_{32}	x_{03}	x_{13}	x_{23}	x_{33}																																																					
y_{uv}	y_{00}	y_{10}	y_{20}	y_{30}	y_{01}	y_{11}	y_{21}	y_{31}	y_{02}	y_{12}	y_{22}	y_{32}	y_{03}	y_{13}	y_{23}	y_{33}																																																					
z_{uv}	z_{00}	z_{10}	z_{20}	z_{30}	z_{01}	z_{11}	z_{21}	z_{31}	z_{02}	z_{12}	z_{22}	z_{32}	z_{03}	z_{13}	z_{23}	z_{33}																																																					
48.	<p>В системе координат XOY заданы координаты точек $P_0(x_0, y_0)$, $P_1(x_1, y_1)$, а также координаты векторов $Q_0(x_2, y_2)$, $Q_1(x_3, y_3)$, задающих направления.</p> <p>Обязательные требования:</p> <p>1) По заданным координатам построить кривую Эрмита в системе координат XOY.</p> <p>2) Осуществить переход от формы Эрмита к кривой Безье и построить полученную кривую Безье в системе координат XOY.</p> <p>3) Диапазон изменения параметра – $[0; 1]$ с шагом $0,1$.</p>																																																																				
49.	<p>В мировой системе координат XYZ задана пирамида $ABCD$. Основание ΔABC: $A(x_0, y_0, z_0)$, $B(x_1, y_1, z_1)$, $C(x_2, y_2, z_2)$. Вершина $D(x_3, y_3, z_3)$. Выполняется аксонометрическая проекция пирамиды на картинную плоскость. Направление на наблюдателя (центр видовой системы координат) в мировой сферической системе координат определяется вектором $\vec{r}(r, \varphi, \theta)$.</p> <p>Обязательное требование: Определить, какие из сторон пирамиды видимы наблюдателю.</p>																																																																				

Форма проведения экзамена: _____