**Вопросы по курсу Линейная алгебра и геометрия**

**(ИТИС, 1 курс, 2-й семестр)**

1. Декартовые прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве (векторные пространства размерностей 2 и 3). Операции сложения векторов и умножения на число, их свойства.
2. Скалярное и векторные произведения векторов, их свойства. Смешанное произведение векторов.
3. Линейные преобразования векторов. Переход к новой декартовой системе координат через линейные преобразования векторов.
4. Вывод формул параллельного переноса и поворота на некоторый угол.
5. Аффинные преобразования плоскости и пространства. При аффинном преобразовании параллельные прямые переходят в параллельные прямые.
6. Ортогональные преобразования плоскости и пространства, их свойства. Ортогональное преобразование сохраняет расстояния между точками.
7. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение первого порядка определяет на плоскости прямую и наоборот.
8. Неполные уравнения прямой. Виды уравнений прямой (нормированное, каноническое, в отрезках, параметрическое, с угловым коэффициентом). Уравнение прямой, проходящей через две различные точки.
9. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.
10. Общее уравнение плоскости в пространстве. Уравнение первого порядка определяет в пространстве плоскость и наоборот.
11. Неполные уравнения плоскости, уравнение плоскости в отрезках. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.
12. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.
13. Прямая линия в пространстве. Каноническое уравнение прямой в пространстве, уравнение прямой, проходящей через две различные точки.
14. Линии второго порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола. Нахождение их канонических уравнений, их оси симметрии. Асимптоты гиперболы.
15. Инварианты I1,I2,I3 уравнений линий второго порядка. Тип кривой в зависимости от знака I2.
16. Поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности. Центр поверхности второго порядка. Уравнения центра. Центральные поверхности.
17. Стандартное упрощение уравнений поверхностей второго порядка (параллельный перенос и несколько поворотов).
18. Классификация центральных поверхностей второго порядка: эллипсоиды, гиперболоиды (одно- и двух-полостные), конусы, их канонические уравнения.
19. Нецентральные поверхности второго порядка: пары плоскостей, цилиндры (эллиптические и гиперболические), параболоиды (эллиптические и гиперболические), их канонические уравнения.
20. Алгоритм приведения общего уравнения поверхности к каноническому виду с использованием корней характеристического уравнения │I3-λE│=0 и инвариантов I1,I2,I3,I4,K2 и K3. Примеры.