

## **Вопросы к экзамену по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

### **Линейная алгебра**

**Матрицы.** Матрицы. Виды матриц. Транспонирование. Сложение матриц и умножение матрицы на число, свойства этих операций. Умножение матриц, свойства умножения. Степень матрицы с натуральным показателем. Элементарные преобразования матрицы. Эквивалентные матрицы. Приведение матрицы к треугольному виду.

**Определители.** Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Определители  $n$ -го порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Различные способы вычисления определителей. Теорема Лапласа.

Обратная матрица, ее существование и вычисление.

**Системы линейных алгебраических уравнений.** Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.

### **Векторная алгебра**

**Векторы на плоскости и в пространстве.** Понятие вектора. Координаты вектора. Длина вектора. Линейные операции над векторами в векторной форме. Базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора в базисе.

**Системы координат.** Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в прямоугольной декартовой системе координат. Линейные операции над векторами в координатной форме. Длина вектора в координатах. Полярная система координат.

**Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.** Скалярное произведение векторов в геометрической и координатной форме, его свойства и физический смысл. Угол между двумя векторами и формула его косинуса. Условие ортогональности двух векторов. Векторное произведение векторов в геометрической и координатной формах. Свойства векторного произведения и его геометрический смысл. Смешанное произведение векторов в векторной и координатной формах, его свойства и геометрический смысл. Правая и левая тройки векторов. Критерий компланарности трех векторов.

### **Аналитическая геометрия**

**Прямая и плоскость.** Прямая на плоскости: различные виды уравнений. Плоскость в пространстве: различные виды уравнений. Прямая в пространстве: различные виды уравнений. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

**Кривые 2-го порядка.** Окружность, эллипс, гипербола, парабола: канонические уравнение, характеристики, изображения.

**Поверхности 2-го порядка.** Эллипсоид, однополостный гиперболоид, двуполостный гиперболоид, конус, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, цилиндры (эллиптический, гиперболический, параболический): канонический вид уравнений поверхностей и их изображение.

### **Линейные пространства. Линейные операторы**

**Линейные пространства.** Линейные пространства. Подпространство. Линейная зависимость и линейная независимость векторов, базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора.

**Линейные операторы.** Понятие линейного оператора. Примеры линейных операторов. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Действия над линейными операторами.

**Собственные векторы и собственные значения матриц.** Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристическое уравнение и характеристический многочлен матрицы. Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.