

## **Предварительный список вопросов к экзамену. 1 семестр**

- 1) Векторы. Определение. Понятия свободного, скользящего и связанного вектора. Линейные операции над векторами.
- 2) Линейная зависимость и независимость векторов. Базисы на плоскости и в пространстве.
- 3) Проекция вектора на ось. Радиус-вектор. Деление отрезка в заданном отношении.
- 4) Скалярное произведение векторов. Определение и свойства. Необходимое и достаточное условие ортогональности векторов. Скалярное произведение векторов, заданных своими координатами. Угол между двумя векторами.
- 5) Смешанное произведение векторов. Определение и свойства. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов. Геометрический смысл смешанного произведения.
- 6) Двойное векторное произведение. Определение и свойства. Формула “бац минус цаб”.
- 7) Прямоугольная декартова система координат. Полярная система координат. Формула перехода от одной системы координат к другой.
- 8) Прямая на плоскости. Построение уравнения прямой. Общее уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.
- 9) Различные способы задания прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Уравнение прямой в отрезках на осях.
- 10) Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Векторное уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
- 11) Прямая в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между прямой и плоскостью.
- 12) Кривые второго порядка. Эллипс. Определение, каноническое уравнение, свойства. Эксцентриситет. Фокальные радиусы. Директрисы эллипса. Астрономическое и оптическое свойства.
- 13) Гипербола. Определение, каноническое уравнение, свойства. Эксцентриситет. Фокальные радиусы. Директрисы гиперболы. Астрономическое и оптическое свойства.
- 14) Парабола. Определение, каноническое уравнение, свойства. Параметр параболы. Оптическое свойство.
- 15) Классификация кривых второго порядка по эксцентриситету. Полярное уравнение эллипса, гиперболы, параболы.
- 16) Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

- 17) Поверхности второго порядка. Эллипсоид. Метод сечений. Конус второго порядка. Параболоиды: эллиптический, гиперболический. Цилиндры второго порядка: эллиптический, гиперболический, параболический.
- 18) Однополостный и двуполостный гиперболоиды. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида.
- 19) Определитель матрицы и его свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Правило Саррюса. Комбинаторное определение определителя.
- 20) Теорема об умножении определителей.
- 21) Системы линейных уравнений. Теорема (правило) Крамера.
- 22) Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций. Степени матриц, многочлены от матриц.
- 23) Обратная матрица. Теорема единственности. Критерий обратимости матрицы. Метод присоединенной матрицы.
- 24) Ортогональная матрица. Определение и свойства.
- 25) Минор k-го порядка. Ранг матрицы. Базисный минор. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
- 26) Линейная независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о базисном миноре. Следствия из теоремы.
- 27) Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородная система линейных уравнений. Альтернатива Фредгольма.
- 28) Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Построение обратной матрицы методом Гаусса.
- 29) Метрическое пространство. Определение и свойства. Полное метрическое пространство.
- 30) Линейное пространство. Определение и свойства. Примеры линейных пространств.
- 31) Линейная независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства.
- 32) Изоморфизм линейных пространств.
- 33) Преобразование координат вектора при замене базиса.
- 34) Линейные подпространства. Определение. Примеры подпространств. Базис подпространства. Линейная оболочка векторов.
- 35) Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений.
- 36) Линейное нормированное пространство.

**Экзамен проводится в письменной форме.**

**Если за экзамен набрано менее 10 баллов (9,9 или меньше), то экзамен считается не сданным и выставляется 0 баллов.**

Структура экзаменационного билета:

Два теоретических вопроса и задача.