

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ

### «АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»

#### 1 курс первый семестр

для студентов, обучающихся по направлениям подготовки

«Информатика и вычислительная техника» и «Прикладная информатика»

1. Связанные и свободные векторы. Коллинеарные, компланарные векторы. Условия коллинеарности и компланарности векторов.
2. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейно зависимые и независимые системы векторов.
3. Теоремы о линейной зависимости двух, трех, четырех векторов.
4. Базисы и координаты векторов на прямой, на плоскости и в пространстве. Ориентация базисов. Системы координат. Операции над векторами, заданными координатами.
5. Угол между векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора как алгебраические проекции на базисные векторы.
6. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства, угол между векторами. Условие ортогональности векторов.
7. Скалярное произведение векторов, заданных координатами. Длина вектора.
8. Векторное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
9. Векторное произведение векторов, заданных координатами в декартовой системе координат. Условие коллинеарности векторов.
10. Смешанное произведение трех векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
11. Смешанное произведение трех векторов. Заданных координатами в декартовой системе координат. Условие коллинеарности трех векторов.
12. Плоскость в пространстве. Векторное и координатное уравнение.
13. Векторное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
14. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями.
15. Прямая в пространстве. Векторно-параметрическое, векторное, каноническое и параметрические уравнения прямой.
16. Прямая в пространстве как пересечение двух плоскостей. Переход к другим уравнениям прямой.
17. Векторное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
18. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.
19. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Нахождение точки их пересечения.
20. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства.
21. Определители. Свойства определителей и способы вычисления (на примере определителей третьего порядка).
22. Обратимые и обратные матрицы. Нахождение обратных матриц.
23. Обратимые и обратные матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом.
24. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре (формулировка). Элементарные преобразования матриц.



25. Теорема Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
26. Совместные и несовместные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
27. Однородные системы линейных алгебраических уравнений, их нетривиальные решения.
28. Исследование систем линейных алгебраических уравнений.
29. Преобразование координат на плоскости и в пространстве. Замена декартова базиса.
30. Ортогональные матрицы. Определение, свойства.
31. Криволинейные координаты на плоскости. Полярная система координат.
32. Криволинейные координаты в пространстве. Цилиндрическая и сферическая системы координат.
33. Линейное пространство. Базис пространства.
34. Линейные отображения и их матрицы.
35. Собственные числа и собственные векторы линейных отображений и матриц.
36. Кривые на плоскости и в пространстве. Касательная к кривой. Кривизна и кручение кривой.
37. Канонические уравнения кривых 2-го порядка: эллипса, гиперболы и параболы.
38. Алгоритм приведения кривой 2-го порядка к каноническому виду.
39. Поверхности в пространстве. Способы задания. Цилиндрические поверхности.
40. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
41. Комплексные числа. Алгебраическая форма. Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формулы Эйлера.
42. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу и признак делимости на двучлен.
43. Многочлены. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные множители. Разложение многочлена с вещественными коэффициентами на вещественные множители.
44. Рациональные дроби. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие дроби.
45. Полугруппы и группы. Абелевы группы. Примеры.
46. Кольца и поля. Примеры.