

Программа по теории рубежного контроля по модулю №1
по Аналитической геометрии, тема: «Векторы, прямые и плоскости»
Для факультетов ИБМ, МТ, РК, групп СМ -13, Э-5

1. Дать определение определителя второго и третьего порядка, сформулировать свойства определителя произвольного порядка. Описать методы вычисления определителя третьего и произвольного порядка.
2. Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений. Условия их применимости.
3. Определение равенства векторов, свободного вектора. Дать определение и сформулировать свойства арифметических операций над векторами (сложение, умножение на число). Определение коллинеарной и компланарной совокупности векторов.
4. Дать определения (а) линейно зависимой и (б) линейно независимой систем векторов. Сформулировать: (а) общий критерий линейной зависимости векторов и его следствия (заведомая линейная зависимость в случае наличия нулевого вектора или пропорциональных векторов); (б) критерий линейной зависимости: (1°) двух, (2°) трех, (3°) четырех геометрических векторов.
5. Дать определение базиса (на плоскости, в пространстве) и координат вектора в базисе. Количество способов разложения вектора по базису. Записать формулу для координат суммы двух векторов и координат вектора, умноженного на число. Ортонормированный базис $\{i; j; k\}$.
6. Дать определение проекции вектора на направление (другого вектора), написать её свойства, указать связь со скалярным произведением, написать формулу для вычисления. Определение направляющих углов вектора, написать свойство их косинусов.
7. Определение скалярного произведения векторов. Сформулировать алгебраические свойства скалярного произведения, связь с проекцией вектора на направления. Формула для косинуса угла между векторами. Формулы для вычисления скалярного произведения и длины вектора через координаты в ортонормированном базисе.
8. Определение правой и левой тройки векторов. Определение векторного произведения векторов. Сформулировать алгебраические свойства векторного произведения, критерий равенства нулю, написать формулу для вычисления через координаты векторов в ортонормированном базисе. Приложения векторного произведения (площадь параллелограмма и треугольника, связь линейной и угловой скорости при вращении, момент силы).
9. Определение смешанного произведения векторов. Сформулировать алгебраические свойства смешанного произведения, критерий равенства нулю, написать формулу для вычисления через координаты векторов в ортонормированном базисе. Приложения смешанного произведения (объем параллелепипеда и тетраэдра, проверка правой и левой тройки).
10. Система координат на плоскости и в пространстве, определение координат точки, связь координат вектора с координатами его концов. Написать формулы для: (а)

расстояния между двумя точками; (б) координат точки M , делящей отрезок AB в данном отношении $AM : MB = \alpha : \beta$.

11. Перечислить и записать виды уравнений прямой на плоскости ((а) с угловым коэффициентом; (б) общее; (в) параметрические; (г) канонические, (д) «в отрезках», (е) нормальное), указать геометрический смысл их коэффициентов. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, заданных общими уравнениями. Написать формулу для расстояния от точки до прямой на плоскости.

12. Записать (а) уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному вектору, (б) общее уравнение плоскости, указать геометрический смысл равенства нулю одного из его коэффициентов; (в) уравнение плоскости проходящей через три точки; (г) уравнение плоскости в отрезках. Написать формулу расстояния от точки до плоскости.

13. Записать общие, параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве, геометрический смысл коэффициентов двух последних. Уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Написать формулу для расстояния от точки до прямой в пространстве. Пучок плоскостей.

14. Написать необходимые и достаточные условия, при которых две плоскости, заданные общими уравнениями: (а) совпадают; (б) параллельны; (в) пересекаются. Написать формулы для: (а) расстояния между параллельными плоскостями; (б) угла между пересекающимися плоскостями.

15. Сформулировать необходимые и достаточные условия, при которых прямая в пространстве, заданная каноническими уравнениями: (а) лежит в плоскости (заданной общим уравнением); (б) параллельна этой плоскости; (в) пересекает эту плоскость; (г) перпендикулярна этой плоскости. Написать формулу для угла между прямой и плоскостью.

16. Написать необходимые и достаточные условия, при которых две прямые в пространстве, заданные каноническими уравнениями: (а) совпадают; (б) параллельны; (в) пересекаются; (б) скрещиваются. Написать формулу для расстояния между: (а) параллельными; (б) скрещивающимися прямыми. Написать формулу для угла между двумя произвольными прямыми.