

# Учебная программа по курсу АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ им. М.В. ЛОМОНОСОВА.

## Часть I. Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений.

1. Действия с матрицами, перестановки, свойства перестановок, знак перестановки.
2. Определитель квадратной матрицы, его свойства.
3. Матричная запись системы линейных уравнений. Элементарные операции со строками матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений. Понятие фундаментальной системы решений. Запись общего решения системы с помощью фундаментальной системы решений.

**Объем учебной нагрузки: 6 лекционных часов (3 лекции), 6 часов семинарских занятий (3 семинарских занятия).**

## Часть II. Линейные объекты в аналитической геометрии на плоскости.

5. Векторы на плоскости и в пространстве. Отношение эквивалентности. Свободные векторы как классы эквивалентности. Операции с векторами. Линейная зависимость векторов и ее свойства.
6. Аффинная система координат. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов и его свойства.
7. Ориентированная площадь и ориентированный объем, их свойства.
8. Смешанное и векторное произведения. Формулы для их вычисления.
9. Прямая на плоскости. Положительная и отрицательная полуплоскости.
10. Пучок прямых на плоскости.
11. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между прямыми.

**Объем учебной нагрузки: 8 лекционных часов (4 лекции), 8 часов семинарских занятий (4 семинарских занятия).**

## Часть III. Линейные объекты в аналитической геометрии в пространстве.

12. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей.
13. Пучок и связка плоскостей.
14. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.
15. Способы задания прямой в пространстве. Переход от одного способа к другому. Расстояние от точки до прямой, расстояние между скрещивающимися прямыми.
16. Замены координат. Ортогональная матрица.
17. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.

**Объем учебной нагрузки: 6 лекционных часов (3 лекции), 6 часов семинарских занятий (3 семинарских занятия).**

## Часть IV. Квадратичные объекты в аналитической геометрии на плоскости.

18. Определение эллипса, вывод канонического уравнения эллипса, свойства эллипса.
19. Определение гиперболы, вывод канонического уравнения гиперболы, свойства гиперболы.

20. Определение параболы, вывод канонического уравнения параболы, свойства параболы.
21. Фокальные свойства эллипса, гиперболы, параболы. Их полярные уравнения.
22. Общая теория кривых второго порядка. Три канонических типа кривых.
23. Девять канонических видов кривых второго порядка.
24. Ортогональные инварианты и семиинвариант. Определение типа кривой по инвариантам.
25. Асимптотические направления, диаметры и центр кривой второго порядка.
26. Алгоритм решения задачи: «найти тип и расположение кривой второго порядка».

**Объем учебной нагрузки: 6 лекционных часов (3 лекции), 6 часов семинарских занятий (3 семинарских занятия).**

#### **Часть V. Квадратичные объекты в аналитической геометрии в пространстве.**

27. Поверхности второго порядка. Пять основных типов поверхностей.
28. Теорема о 17 канонических видах поверхностей второго порядка (без доказательства, но с указанием соответствия групп канонических видов пяти основным типам).
29. Исследование геометрической формы основных видов поверхностей. Прямолинейные образующие.

**Объем учебной нагрузки: 4 лекционных часа (2 лекции), 4 часа семинарских занятий (2 семинарских занятия).**

Составил:

доцент кафедры математического анализа  
механико-математического факультета  
МГУ им. М.В. Ломоносова  
С.В. Кравцев.