

Дисциплина «**Аналитическая геометрия**» относится к базовой части блока математических и естественно-научных дисциплин, является обязательным курсом.

Курс предназначен для студентов **1-го курса** химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (**1-й семестр**). Программа курса аналитической геометрии состоит из следующих основных разделов: векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости, аналитическая геометрия в пространстве. В первом из разделов изучаются векторы и основные операции над ними, матрицы, определители и их свойства. Во втором разделе изучаются прямая на плоскости и линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. В третьем разделе изучаются плоскость и прямая в пространстве, поверхности второго порядка

Цели и задачи освоения дисциплины:

- приобретение знаний, необходимых для эффективного использования быстро развивающихся математических методов
- получение навыка построения и исследования математических моделей химических процессов
- развитие математической культуры, достаточной для самостоятельного освоения в дальнейшем математических методов
- способность создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные математические результаты, владение знаниями об ограничениях и границах применимости моделей; способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области физики
- владение фундаментальными разделами математики, необходимыми для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать основные понятия векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве;

уметь решать задачи геометрии, используя эти основные понятия;

владеть аппаратом матричного анализа и теории определителей второго и третьего порядка;

иметь опыт решения типовых задач, в том числе, имитирующих реальные проблемы, с которыми приходится сталкиваться в практике химических исследований.

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, из них 54 часа – аудиторная нагрузка (18 часов лекций и 36 семинаров), самостоятельная работа 54 часа

Вид работы	Всего
Общая трудоёмкость, акад. часов	86
Аудиторная работа:	
Лекции, акад. часов	18
Семинары, акад. часов	36
Лабораторные работы, акад. часов	
Самостоятельная работа, акад. часов	32
Вид итогового контроля (зачёт, зачёт с оценкой, экзамен)	зачет

Лекции

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Векторная алгебра, теория матриц и определителей	Векторы, их координаты. Линейные операции над векторами. Матрицы, сложение и умножение матриц. Определители, их свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений. Скалярное произведение векторов, его координатное выражение. Векторное произведение векторов, его координатное выражение. Смешанное произведение векторов, его координатное выражение.
2	Аналитическая геометрия на плоскости	Прямая на плоскости, уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом; уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой, расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых, угол между прямыми. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Вывод их канонических уравнений и исследование формы. Вырожденные кривые второго порядка. Приведение общего уравнения второго порядка к каноническому виду.
3	Аналитическая геометрия в пространстве	Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости, расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух плоскостей, плоскости и прямой, двух прямых в пространстве. Поверхности второго порядка: эллипсоид и гиперboloиды, параболоиды, конус и цилиндры.

Семинары (практические занятия)

№ раздела	№ занятия	Тема
1	1	Векторы, их координаты. Линейные операции над векторами
	2	Матрицы, сложение и умножение матриц. Определители, их свойства
	3	Умножение матриц. Вычисление обратных матриц.
	4	Решение систем линейных уравнений
	5	Скалярное произведение векторов, его координатное выражение
	6	Векторное произведение векторов, его координатное выражение. Смешанное произведение векторов, его координатное выражение.
2	1	Прямая на плоскости
	2	Эллипс, гипербола
	3	Парабола. Приведение к каноническому виду.
	4	Контрольная работа
3	1	Плоскость в пространстве
	2	Прямая в пространстве
	3	Прямая в пространстве

	4	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
	5	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
	6	Поверхности второго порядка в пространстве
	7	Поверхности второго порядка в пространстве
	8	Контрольная работа

Примерный перечень задач к зачёту

1. Привести к каноническому виду уравнения прямой

$$\begin{cases} 2x - 7y + z + 4 = 0, \\ x + 2y - 5z + 2 = 0. \end{cases}$$

2. Найти расстояние между прямыми

$$\frac{x-2}{2} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-6}{6} \quad \text{и} \quad \frac{x+2}{-6} = \frac{y+4}{-4} = \frac{z+8}{-2}$$

3. Найти угол между прямой

$$\begin{cases} x + y + 3z - 5 = 0, \\ 3x - y + 2z - 4 = 0 \end{cases}$$

и плоскостью

$$x + 8y - 3z - 6 = 0$$

Найти их точку пересечения.

4. Дано уравнение эллипса:

$$25x^2 + 144y^2 = 3600$$

Вычислить длину осей, координаты фокусов, эксцентриситет эллипса; написать выражения для фокальных радиусов. Написать уравнения его директрис.

5. Дана гипербола:

$$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} = 1$$

Вычислить координаты фокусов, эксцентриситет. Написать уравнения асимптот и директрис.

6. Вычислить матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 6 \end{pmatrix}$$

Основная литература

1. *Н.В.Ефимов. Краткий курс аналитической геометрии.-М.:Наука, Физматлит.-2005.*
2. *А.А.Михалёв, И.Х. Сабитов. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.- М.: «Академия», 2013.*
3. *И.И.Баврин. Краткий курс высшей математики.М.: Наука,Физматлит.-2003.*
4. *О.Н.Цубербиллер. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. С.Пб.: Лань.-2009.*
5. *Д.В.Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии.- М.:Наука, 1998.*

Дополнительная литература

1. *П.С.Александров. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука,1979.*