

**Вопросы для подготовки к экзамену  
по курсу «Математика», I семестр.  
Химический департамент, 2020/2021 уч.г.**

## **Аналитическая геометрия**

### **1. Определители. Системы линейных уравнений**

- 1.1. Определители второго и третьего порядков. Вычисление. Свойства.
- 1.2. Системы линейных уравнений. Решение методом Гаусса и Крамера.

### **2. Векторы**

- 2.1. Операции над векторами.
- 2.2. Коллинеарные вектора. Компланарные вектора.
- 2.3. Базис на плоскости. Координаты, свойства координат.
- 2.4. Координаты коллинеарных векторов, равных векторов.
- 2.5. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве (ортонормированный базис на плоскости и в пространстве). Длина вектора, расстояние между двумя точками (формулы).
- 2.6. Направляющие косинусы. Орт вектора.
- 2.7. Скалярное произведение векторов: определение, свойства. Выражение скалярного произведения через координаты в декартовой системе координат.
- 2.8. Векторное произведение: определение, свойства. Выражение векторного произведения через координаты в декартовой системе координат. Нахождение площади параллелограмма и треугольника.
- 2.9. Смешанное произведение векторов: определение и геометрический смысл. Свойства смешанного произведения, выражение смешанного произведения через координаты.

### **3. Прямая на плоскости.**

- 3.1. Уравнение прямой на плоскости: уравнение с угловым коэффициентом, уравнение прямой с данным угловым коэффициентом, проходящей через данную точку, уравнение прямой, проходящей через две точки.
- 3.2. Общее уравнение прямой. Нормальный вектор прямой.
- 3.3. Параметрическое и каноническое уравнение прямой. Направляющий вектор прямой.
- 3.4. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Условия перпендикулярности двух прямых.

3.5. Угол между двумя прямыми.

3.6. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя параллельными прямыми.

#### 4. Прямая и плоскость в пространстве.

4.1. Уравнение плоскости с данным нормальным вектором, проходящей через данную точку.

4.2. Общее уравнение плоскости.

4.3. Уравнение плоскости с данными направляющими векторами, проходящее через данную точку.

4.4. Уравнение плоскости, проходящей через три точки, попарно не лежащих на одной прямой

4.5. Угол между двумя плоскостями. Условие перпендикулярности двух плоскостей.

4.6. Взаимное расположение двух плоскостей.

4.7. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя параллельными плоскостями.

4.8. Параметрическое и каноническое уравнение прямой в пространстве.

4.9. Приведение к каноническому и параметрическому виду прямой, заданной пересечением двух плоскостей.

4.10. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

4.11. Угол между двумя прямыми в пространстве.

4.12. Угол между прямой и плоскостью. Условие перпендикулярности прямой и плоскости.

4.13. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Нахождение точки пересечения двух пересекающихся прямых и плоскости, в которой они лежат.

4.14. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до прямой.

#### 5. Кривые второго порядка на плоскости.

5.1. Эллипс: уравнение, эксцентриситет, директрисы, фокусы, чертёж. Фокальное свойство эллипса. Эллипс, вытянутый вдоль  $Ox$ .

5.2. Гипербола уравнение, эксцентриситет, директрисы, асимптоты. Фокальное свойство гиперболы. Сопряжённая гипербола.

5.3. Парабола: уравнение. Фокальный параметр, директриса. Фокальное свойство параболы. 4 расположения параболы и её уравнения.

5.4. Канонические уравнения всех кривых II-го порядка (в том числе и со смещённым центром). Приведение к каноническому виду выделением полного квадрата. Пересчёт координат фокуса, уравнений директрис и асимптот.

# Математический анализ

## 6. Предел функции.

6.1.1. Предел суммы, разности функций. Предел произведения функций.

Предел степени функций. Предел частного функций.

6.1.2. Определение сложной функции. Предел сложной функции (теорема о замене в пределе).

6.2. Первый замечательный предел. Следствия из него.

6.3. Второй замечательный предел. Следствия из него.

6.4. Вычисление пределов в точке и на бесконечности.

6.5. Односторонние пределы. Теорема о связи конечного предела в точке и конечных левого и правого предела функции в точке.

## 7. Непрерывность функции.

7.1. Определение непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность на интервале.

7.2. Свойства непрерывных функций: непрерывность суммы, разности, произведения, частного двух функций, непрерывность сложной функции в точке и на интервале.

7.3. Определение элементарной функции. Теорема о непрерывности элементарных функций на их области определения (формулировка).