

## Методические указания № 4

к проведению практического занятия по математическому анализу  
 для студентов **2-го** курса *направления подготовки биотехнические системы и технологии к проведению практического занятия по математическому анализу медико-биологического факультета*

(время проведения занятия 120 минут: 45+10+45+5+15)

**Тема: «ВЕКТОРНОЕ ПОЛЕ – 3: простейшие векторные поля и их свойства»**

**Цель занятия:** формировать понятия характеристик векторного поля

**ПОДГОТОВИТЬ ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

- понятие и примеры векторных полей; графическое изображение векторных полей;
- поток векторного поля: определение и формула для вычисления; физический смысл
- дивергенция: понятие и формула для вычисления; теорема Остроградского – Гаусса
- ротор и циркуляция векторного поля; теорема Стокса
- потенциальные, соленоидальные и гармонические поля: свойства и примеры

**Содержание самостоятельной (домашней) работы:**

- 1) Повторите основные вопросы темы)
- 2) Решите задачи (в тетради для домашних работ):

**Задача 1.** Даны векторное поле  $\vec{a} = (2z - x)\vec{i} + (x - y)\vec{j} + (3x + z)\vec{k}$ ; и плоскость  $(p)x + y + 2z - 2 = 0$ , которая совместно с координатными плоскостями образует пирамиду  $V$ . Пусть  $\sigma$  – основание пирамиды, принадлежащее плоскости  $(p)$ ;  $\lambda$  – контур, ограничивающий  $\sigma$ ;  $n$  – нормаль к плоскости  $\sigma$ , направленная вне пирамиды  $V$ . Требуется вычислить:

- 1) поток векторного поля  $\vec{a}$  через поверхность  $\sigma$  в направлении нормали  $n$ ;
- 2) циркуляцию векторного поля  $\vec{a}$  по замкнутому контуру  $\lambda$  применив теорему Стокса к контуру  $\lambda$  и ограниченной им поверхности  $\sigma$  с нормалью  $n$ ;
- 3) поток векторного поля  $\vec{a}$  через полную поверхность пирамиды  $V$  в направлении внешней нормали к ее поверхности, применив теорему Остроградского. Сделать чертеж.

**Задача 2.** Проверить, является ли векторное поле  $\vec{a} = X\vec{i} + Y\vec{j} + Z\vec{k}$  потенциальным и соленоидальным. В случае потенциальности поля  $F$  найти его потенциал:

$$\vec{a} = (6x + 7yz)\vec{i} + (6y + 7xz)\vec{j} + (6z + 7xy)\vec{k}$$

**Содержание аудиторной работы:**

- решать задачи по данной теме (подбираются на усмотрение преподавателя)

**Литература:**

- 1) Данко П.Е. и др. «Высшая математика в упражнениях и задачах» Ч.1 Гл.8, п.5, Ч.2. гл. II, §6.
- 2) Лекция

Метод. указания составлены

Е.О. Плещаковой