

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В КУРСЕ
"ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА" ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЭМФ**

Тузик Т. А. (Беларусь, Брест)

Дифференциальные уравнения (ДУ) являются мощным аппаратом исследования естественно-научных, научно-технических и социально-экономических задач. Лекции по обыкновенным ДУ студентам специальностей АСОИ и ВМСиС читаются во втором семестре. Изучение темы происходит также на практических занятиях, при выполнении аттестационной работы, где рассматриваются некоторые задачи из геометрии, физики, механики, математические модели которых приводят к ДУ.

Полученные навыки решения обыкновенных ДУ различных типов используются в третьем семестре при решении простейших ДУ в частных производных, основных уравнений математической физики. В разделе "Операционное исчисление" линейные ДУ с постоянными коэффициентами и системы таких ДУ решаются с помощью преобразования Лапласа. Особый интерес вызывает решение ДУ с разрывной правой частью. В электротехнике при изучении электрических цепей рассматриваются ДУ, правая часть которых является ступенчатой функцией, то есть функцией, имеющей конечное число разрывов первого рода.

При расчете переходных процессов в линейных электрических цепях, в теории систем автоматического регулирования и управления возникают ДУ с отклоняющимся аргументом, например,

$$x''(t) = f(t, x(t), x'(t), x(t - \tau_1(t)), x(t - \tau_2(t))).$$

Если $\tau_i(t) = \text{const} > 0$, а старшая производная зависит только от t , то получаем ДУ с запаздывающим аргументом. В реальных системах и объектах управления всегда присутствуют элементы запаздывания. Для ДУ с запаздывающим аргументом возникают задачи с последствием, когда требуется найти решение $x(t)$ при $t \geq t_0$, а для всех $t \leq t_0$ значение $x(t) = \varphi(t)$ – известно.

Решение некоторых ДУ с запаздывающим аргументом и последствием предлагается для студенческой научной работы.

В четвертом семестре теория линейных ДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью используется при изучении линейных разностных уравнений, которые описывают дискретный во времени режим работы, свойственный многим техническим приборам, системам автоматического регулирования, ЭВМ.

Литература. 1. Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. М. 1985. 2. Байков А.Д., Ледяев С.Ф. Анализ особых нестационарных систем автоматического управления. Саранск. 1976. 3. Шебес М.Р. Задачник по теории

линейных электрических цепей. М. 1982. 4. Конторович М.И. Операционное исчисление и процессы в электрических цепях. М. 1961. 5. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. М. 1981.