

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ «РОЛЬ ПАРАМЕТРОВ В МАТЕМАТИКЕ»

Задорожная О.В.

Калмыцкий государственный университет, факультет математики, физики и информационных технологий, кафедра алгебры и анализа.

Россия, 358007, г. Элиста, 1 микрорайон, д. 27, кВ 16.

e-mail: ovz_70@mail.ru

Математические учебные проекты все более востребованы в современном образовании. Особую ценность представляют долговременные проекты, рассчитанные не на один год работы. На данном примере показан переход от школьного учебного проекта через учебно-исследовательский к дипломному проекту.

1 этап. Ознакомление с ситуацией введения параметров в школьном курсе.

2 этап. При работе с теорией пределов в математическом анализе студент составляет пример вычисления предела функции со многими параметрами, подобранными так, чтобы при его решении были охвачены, отражены все свойства пределов, все методы вычисления пределов, неопределенности различных типов, значительное число элементарных функций, все пять замечательных пределов, случаи, когда предел существует (конечный или бесконечный) или не существует.

3 этап. Теорию непрерывных функций студент иллюстрирует на примере функции со многими параметрами, которая, при одних значениях параметров является непрерывной в одной или нескольких точках, при других значениях параметров имеет точки разрыва первого, в частности устранимые точки разрыва, и второго рода.

4 этап. Введение в проект исследовательских составляющих. Рассматривается функция вида $y^k = \frac{(\alpha_1 x + \beta_1)(\alpha_2 x + \beta_2)}{(c_1 x + d_1)(c_2 x + d_2)}$, где параметрами могут быть как действительные, так и комплексные числа. Требуется исследовать при каких значениях /параметров функция является: 1) четной / нечетной; 2) непрерывной / разрывной; 5) имеет одну и/или две точки разрыва, устранимые точки разрыва, точки разрыва первого и/или второго рода. Указать случаи, когда графиком функции является прямая, окружность, эллипс, гипербола и т.д. По аналогии рассматриваются и другие разделы математического анализа.

5 этап. Введение в проект научно-исследовательских составляющих. Объектами исследования являются дифференциальные уравнения с параметрами. Например, уравнения вида $\lambda w'' + a_1(z)w' + a_0(z)w = 0$, $w'' + a_1(z)w' + \lambda a_0(z)w = 0$, $0 < \lambda \leq 1$ и другие, с переменными коэффициентами. Необходимо рассмотреть вопрос о построении решения в виде функционального ряда с параметром λ и исследовать вопрос о сходимости построенного ряда.

6 этап. Углубленная, научная работа. Вводятся параметрические семейства специальных функций, выводятся вариационные формулы, используется параметрический метод для исследования некоторых функционалов (операторов), определенных на специальных параметрических семействах функций.