И.Г. Петровская, О.А. Хомякова
Минск, БГПУ

О РАЗРАБОТКЕ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА К РЕШЕНИЮ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Математическое моделирование различных процессов естествознания часто приводит к достаточно простым задачам, которые решаются методами математического анализа, и могут быть предложены учащимся старших классов.

Многообразие таких задач и изучение методов их решения поможет формировать у учащихся устойчивую мотивацию познания, развивать навыки самообразования, являющихся показателями качества образования.

Факультативный курс предполагает более высокий уровень владения учебным материалом, чем на уроках математики. Он содержит теоретические сведения, систематизированный набор задач. Рассмотрим некоторые вопросы содержания и методы его изложения.

Основным понятие дифференциального исчисления является понятие производной. Ее физический и геометрический смысл позволяет решать разнообразные прикладные задачи, связанные со скоростью изменения функции в точке и многочисленные задачи геометрии.

Геометрическое истолкование производной может быть использовано, например, при доказательстве неравенств. Доказать, что:

$$\ln n \leq 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{n-1}, n \geq 2.$$

Широка область применения производной при решении задач элементарной математики. Это, например, использование производной при преобразовании алгебраических выражений, разложении на множители, доказательстве тождеств, вычислении сумм, решении уравнений, неравенств, решении задач с параметрами, исследовании функций. Например:

1) доказать неравенство: $x^m(a-x)^n \leq \frac{m^m n^n}{(m+n)^{m+n}} a^{m+n}$;

2) вывести формулу: $\arccos\frac{1-x^2}{1+x^2} = 2arctgx$ при $0 \leq x < \infty$.

В основе таких приложений лежит ряд теорем о дифференцируемых функциях, которые необходимо сформулировать.

Особый интерес представляют задачи на отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, в которых, прежде всего, нужно построить математическую модель задачи. Например: через фиксированную точку внутри угла провести прямую, отсекающую от угла треугольник наименьшей площади.

Частным случаем множества математических моделей, которые могут быть построены при изучении окружающего нас мира, являются дифференциальные модели – это дифференциальные уравнения, полученные в результате исследования какого-либо реального явления или процесса. Дифференциальные уравнения – это уравнения для определения функций, производные которых удовлетворяют некоторым наперед заданным условиям. Моделирование различных процессов физики, биологии, химии, экологии часто приводит к достаточно простым задачам, которые могут быть предложены ученикам старших классов. Примерами таких задач могут быть следующие:

1. Доказать, что кривая, угловой коэффициент касательной которой в любой точке пропорционален абсциссе точки касания, есть парабола.
2. Доказать, что кривая, обладающая тем свойством, что все её нормали проходят через постоянную точку, есть окружность.

Большое количество дифференциальных уравнений, моделирующих реальные явления, имеют четкий алгоритм решения, а поэтому, может быть, целесообразно при решении таких задач использовать современные системы компьютерной математики. Например, применение пакетов MathCad или Mathematica позволяет не только получить аналитическое или численное решение, но и осуществить визуализацию полученных результатов.

Использование информационных технологий при изложении материала должно способствовать поддержанию интереса учащихся к составлению математических моделей различных прикладных задач и их решений, тем самым формируя у учащихся устойчивую мотивацию познания.

Самостоятельная математическая деятельность в процессе изучения факультативного курса будет способствовать развитию навыков самообразования, самовоспитания, саморазвития, что существенно может повысить качество образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дифференциальные уравнения. Практикум: учеб. пособие / Л.А. Альсевич [и др.]. – Мн.: Высшая школа, 2012. – 382с.
2. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3 т. / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Физматлит, 2003. – 3 т.