

УДК 378:004

**Л.П. МАТЮШКОВ, Д.А. ПЕТРУКОВИЧ**  
Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

### **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Традиционные технологии в преподавании математики и построении математических моделей экономических процессов и объектов имеют ограниченные возможности. Расширить эти возможности позволяет использование в учебно-образовательном процессе компьютерных технологий. При этом можно создавать основу формирования исследовательских компетенций у студентов.

Система Mathcad позволяет развивать у студентов простейшие навыки исследовательской работы начиная с младших курсов. Она хорошо зарекомендовала себя при контроле заданий студентов, выполнении студентами практических заданий при традиционном обучении математике. Однако возможности системы гораздо шире, если её использовать как инструмент для глубокого исследования моделей экономических объектов, а также усвоения механизмов итерационных методов, определения границ их возможностей с позиций управления точностью и сходимостью вычислений. Управление этими процессами при работе с контрольными заданиями способствует выработке исследовательских навыков при поиске рациональных путей решения практических задач. Возможно при этом вырабатывать умения в комплексном использовании отдельных элементов системы Mathcad при решении практических задач.

Покажем на примере возможную реализацию такого подхода. Основным на решении простейшего трансцендентного уравнения

$$ax^3 + bx^2 + cx + d + k \cdot \sin(tx) = 0. \quad (1)$$

С помощью встроенной функции  $root(f(x), x, p, r)$  для отыскания всех действительных корней на числовом отрезке  $[p, r]$ . Подобное уравнение легко разбить на две части, две функции: алгебраическую и трансцендентную. Трансцендентная часть может быть и другой, например,  $k \cdot tg(tx)$ ,  $k \cdot \ln(tx)$ ,  $k^\alpha$  и т.д. Один из способов решения задачи может выглядеть так:

1. Одновременно построить на одном чертеже графики двух функций на общем отрезке  $[p, r]$ , когда первая функция алгебраическая ( $y_1 = ax^3 + bx^2 + cx + d$ ), а вторая – простейшая трансцендентная ( $y_2 = k \cdot \sin(tx)$ ).

В этом случае возможные границы расположения всех корней получаются за счет их визуального фиксирования с заданной точностью путем управления подбором отрезков расположения для каждого из корней (фиксирование исходных параметров для функции  $root(f(x), x, p, r)$ , одновременно можно подтвердить и наличие разных знаков функции на концах каждого из отрезков).

2. Зафиксировать нужную точность для функции  $root(f(x), x, p, r)$  в виде количества десятичных знаков и вычислить более точно те же корни, полученные при анализе графиков.

3. Подставить все корни в уравнение (графические и полученные как результаты функции  $root(f(x), x, p, r)$ ) и сделать выводы о возможностях колебаний предельных точностей.

Опыт выполнения такого рода лабораторной работы со студентами первого курса показал повышенный интерес к её исследовательской части и аргументации выводов. В качестве методического пособия для подготовки к использованию Mathcad студентам можно использовать [2].

В целом можно сделать вывод, что тщательный выбор аналогичных заданий формирует у студентов необходимость использования системы в многовариантных расчетах по заранее разработанным моделям.

Полученный опыт при проведении описанного занятия ещё раз подтверждают выводы, сделанные в [1] относительно полезности поэтапного использования Mathcad на протяжении всего обучения, в особенности на лабораторных занятиях. Комплексность характера заданий позволяет продемонстрировать взаимосвязь в использовании Mathcad, направленных на решение прикладных профессиональных задач, что способствует развитию навыков в использовании пакета при проведении научных исследований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матюшков, Л. П. Этапы применения прикладного математического пакета Mathcad при подготовке экономистов / Л. П. Матюшков, Д. А. Петрукович // Перспективные направления развития региональной экономики : материалы III Респ. науч.-практ. конф., Брест, 24 мая 2013 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; ред. кол. : Д. А. Петрукович [и др.]. – Брест : БрГУ, 2012. – С. 272–274.

2. Петрукович, Д. А. Автоматизированный анализ и решение задач по высшей математике и экономике на базе системы Mathcad : метод. указания / Д. А. Петрукович, Л. П. Матюшков ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2013. – 40 с.