

**ПРИМЕНЕНИЕ ИКТ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ  
В РАМКАХ ПРОГРАММЫ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ШКОЛА – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Устюжанина Татьяна Николаевна (ustyuzhanina\_t\_n@mail.ru),  
Казакова Ирина Борисовна**

*Волжский филиал ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет»,  
Волжский городской лицей, г. Волжск*

АННОТАЦИЯ

Рассматривается вопрос применения программных средств в изучении разделов школьного курса математики, имеющих прикладное значение. В качестве примера предлагается тема «Исследование функций и построение их графиков».

В период стремительного развития информационно-компьютерных технологий (ИКТ) актуальность внедрения программных средств в процесс обучения математике не требует дополнительных доказательств. ИКТ обогащают образовательный процесс и раскрывают огромные возможности для организации и перспективного развития процесса обучения, позволяют преподавателям обмениваться опытом, повышать квалификацию и осваивать современные методы обучения.

Интегрированная система MathCAD – одна из самых популярных и является самой распространенной в студенческой среде. Чрезвычайная простота интерфейса системы позволяет использовать ее в решении массовых математических задач в различных областях науки, техники и образования. MathCAD бурно развивается, недавно появилась новейшая версия системы MathCAD 14, обогащенная расширенными функциональными возможностями и встроенными специализированными функциями. Однако в широком пользовании находится и ряд предшествующих версий системы.

На основе версии MathCAD 2000 Professional, предъявляющей минимальные требования к операционной системе и навыкам пользователя, нами разработаны учебно-методические пособия (серия «Лабораторный практикум в MathCAD и Excel»), предназначенные для учащихся 10–11 классов и студентов технологического университета, изучающих дисциплину «Математика». Одним из них является учебно-методическое пособие «Исследование функций». Основная цель – наряду с традиционными методами раскрыть возможности компьютерной реализации решения задач по исследованию функций средствами дифференциального исчисления.

Каждый человек ежедневно, не всегда осознавая это, сталкивается с понятием функции – одним из ключевых понятий математического анализа. Функции – это математические портреты закономерностей природы. Введению понятий функциональных зависимостей способствовали примеры из реальной жизни, когда люди впервые поняли, что окружающие их явления взаимосвязаны. Наглядным примером, демонстрирующим характерные свойства функций, являются пословицы. «Чем дальше в лес, тем больше дров», «Выше меры конь не скачет», «Горяч на почине, да скоро остыл» – отражение устойчивых закономерностей, выверенных многовековым опытом народа.

Исследование функции – это задача определения основных параметров заданной функции и построение ее графика. Ранее одной из целей исследования являлось построение адекватного графика функции. В настоящее время это легко выполняют многочисленные программы и устройства-графопостроители, а также более мощные – системы аналитических вычислений.

В качестве наглядного примера приведем фрагмент лабораторной работы по исследованию функций.

**Задание.** Провести полное исследование функции  $f(x) = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$  и построить ее график. Результаты вычислений проверить в MathCAD.

**Аналитическое решение.** Проведем исследование функции  $f(x) = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$  по плану.

**Область определения функции:**  $D(f) = \mathbb{R}^1 \setminus \{0\} = (-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$ .

**Нули функции, пересечение с координатными осями.** График функции не пересекает ось ординат, т. к. значение  $f(0)$  не существует. С осью абсцисс график пересекается в точках  $(x_1, 0)$ ,  $(x_2, 0)$ ,

где  $x_1, x_2$  – действительные корни уравнения  $f(x) = 1 + \frac{4x+1}{x^2} = 0$ , равные  $x_1 = -2 - \sqrt{3}$  и  $x_2 = -2 + \sqrt{3}$ .

**Четность, нечетность:**  $f(-x) = 1 + \frac{4 \cdot (-x) + 1}{(-x)^2} = 1 - \frac{4x-1}{x^2} \neq f(x) \neq -f(x)$ .

Функция ни четная, ни нечетная, функция общего вида.

**Непрерывность.** Функция является непрерывной в каждой точке действительной прямой, за исключением точки разрыва второго рода  $x=0$ :  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{4x+1}{x^2}\right) = \infty$ .

**Поведение на бесконечности:**  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4x+1}{x^2}\right) = 1$ .

**Асимптоты.**  $y = k \cdot x + b$  – наклонная асимптота. Определим коэффициенты  $k$  и  $b$ :

$$k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{4x+1}{x^2}}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{x} + \frac{4x+1}{x^3}\right) = 0; \quad b = \lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - k \cdot x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4x+1}{x^2}\right) = 1;$$

$y = 1$  – горизонтальная асимптота,  $x = 0$  – вертикальная асимптота.




**Экстремумы функции:**

$$f'(x) = \left(1 + \frac{4x+1}{x^2}\right)' = \left(1 + \frac{4}{x} + \frac{1}{x^2}\right)' = -\frac{4}{x^2} - \frac{2}{x^3} = -\frac{2 \cdot (2x+1)}{x^2};$$

$$f'(x) = 0;$$

$$-\frac{2 \cdot (2x+1)}{x^2} = 0;$$

$$x = -\frac{1}{2}.$$

	$\left(-\infty, -\frac{1}{2}\right)$	$-\frac{1}{2}$	$\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$	$(0, +\infty)$
$f'$	+	0	-	-
$f$		max $f\left(-\frac{1}{2}\right) = -3$		

$x = -\frac{1}{2}$  – точка максимума,  $x = 0$  – точка разрыва.

**Промежутки монотонности.** Функция возрастает при  $x \in \left(-\infty, -\frac{1}{2}\right)$  и убывает при  $x \in \left(-\frac{1}{2}, 0\right) \cup (0, +\infty)$ .




**Выпуклость функции, точки перегиба:**

$$f''(x) = \left(-\frac{4}{x^2} - \frac{2}{x^3}\right)' = \frac{8}{x^3} + \frac{6}{x^4} = -\frac{2 \cdot (4x+3)}{x^4};$$

$$f''(x) = 0;$$

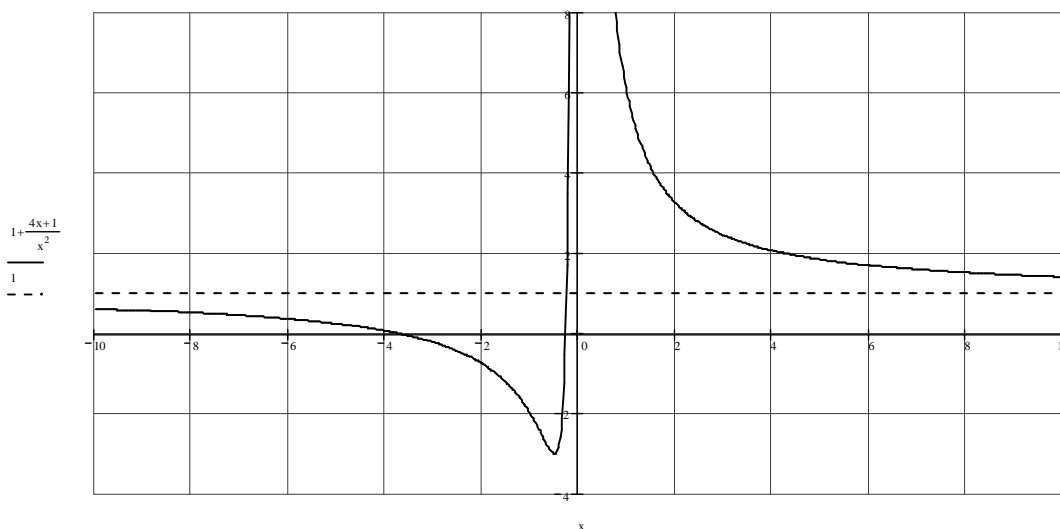
$$-\frac{2 \cdot (4x+3)}{x^4} = 0;$$

$$x = -\frac{3}{4}.$$


	$\left(-\infty, -\frac{3}{4}\right)$	$\left(-\frac{3}{4}, 0\right)$	$(0, +\infty)$
$f''$	+	-	-
$f$			

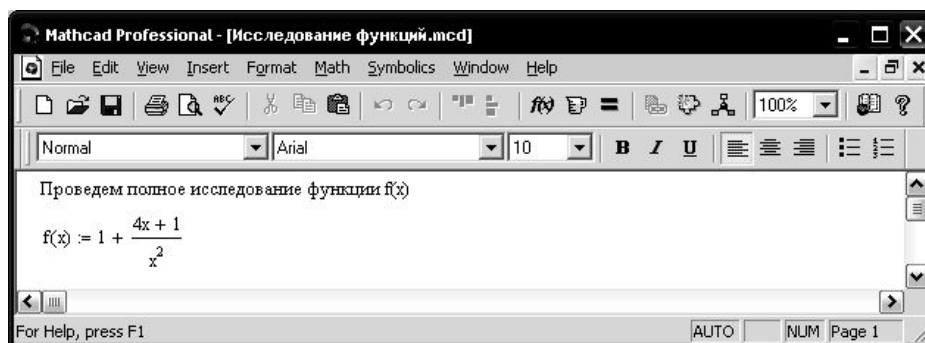
$x_1 = -\frac{3}{4}$  – точка перегиба. Функция выпукла вверх при  $x \in \left(-\frac{3}{4}, 0\right) \cup (0, +\infty)$  и выпукла вниз при  $x \in \left(-\infty, -\frac{3}{4}\right)$ .

### График функции



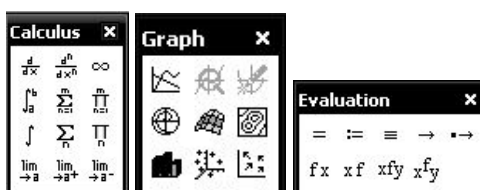
### Ход решения в MathCAD

Запустить программу  MathCAD. На рабочем листе осуществить ввод данных задачи с краткими пояснениями.

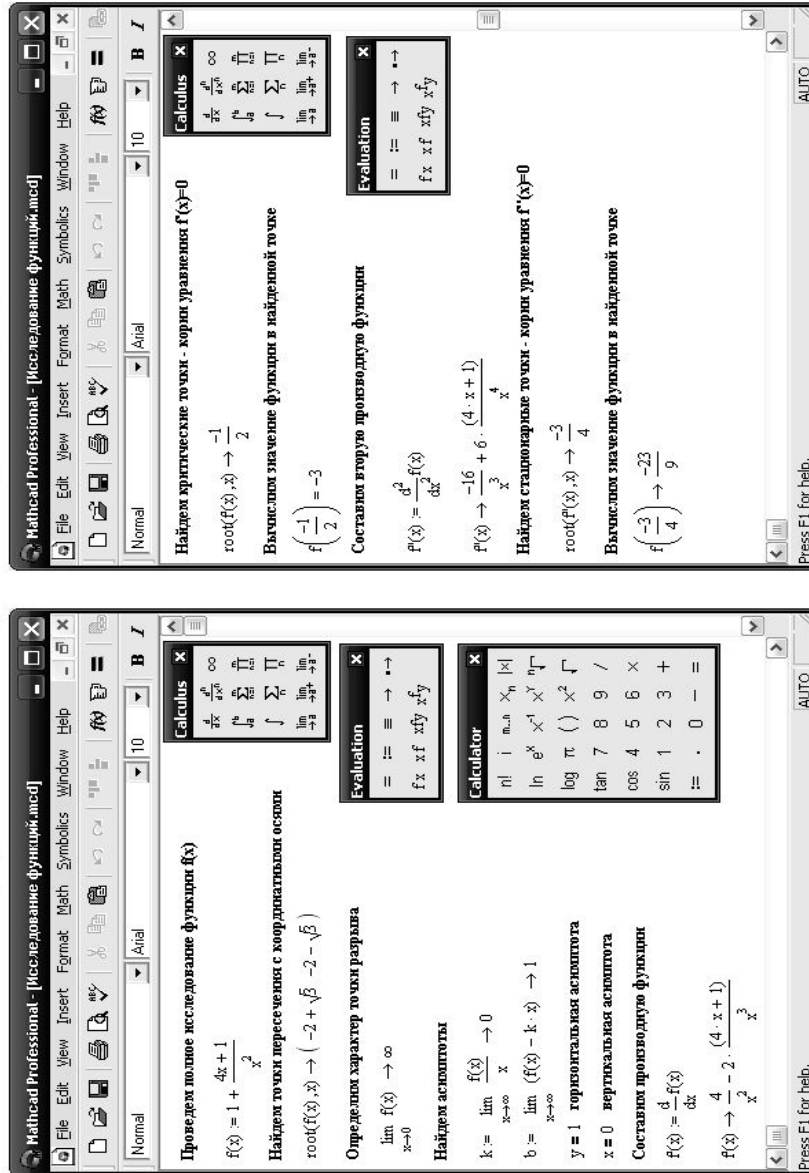


Дальнейшие действия провести при помощи панелей инструментов *Калькулус*, *Графики* и *Подсчет*. В частности, для составления производных функции  $f(x)$  необходимо использовать кнопки

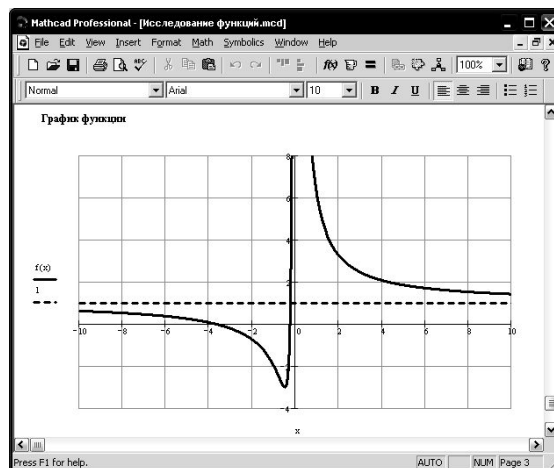
, расположенные на панели *Калькулус*



В результате выполненных действий на экране можно увидеть:



Для построения графика функции необходимо воспользоваться графическими возможностями *MathCAD*:



В заключение добавим, что система MathCAD предназначена для выполнения математических и технических расчетов, раскрывает широкие возможности обработки и визуализации данных, предоставляя в распоряжение пользователя обширный набор инструментов. MathCAD можно использовать как средство контроля и самоконтроля, в качестве вспомогательного инструмента при выполнении индивидуальных работ.

## ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРА/МАГИСТРА РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ СРЕДСТВАМИ LABVIEW

Хафизов Динар Гафиятуллович (hdinar@yandex.ru),  
Смирнова Галина Ивановна (smigaliv@mail.ru)

ГОУ ВПО «Марийский государственный технический университет», г. Йошкар-Ола

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрены вопросы применения технологии графического программирования в среде LabVIEW, используемой при подготовке инженеров радиотехнических специальностей. Показано, что применение технологии LabVIEW позволяет формировать и развивать профессиональные компетенции будущего бакалавра/магистра радиотехнического профиля

**Введение.** До недавних пор техническим специалистам при решении задач в своей предметной области приходилось прибегать к помощи профессиональных программистов. Как правило, посредничество такого рода приводило к увеличению материальных и временных издержек и не редко снижало качество разработки. Появление программных продуктов последнего поколения с интерфейсом адаптированным к профессиональным навыкам технических специалистов, сделало возможным их использования специалистами напрямую, исключая помощь посредников. К таким новым программным средствам относится LabVIEW с мощными средствами графического программирования [1].

**Технология графического программирования.** LabVIEW – это среда для разработки и платформа для выполнения программ фирмы *National Instruments*, созданных на графическом языке программирования «G».

LabVIEW используется в системах сбора и обработки данных и управления техническими объектами.

Благодаря своей гибкости и масштабируемости, LabVIEW может использоваться на всех этапах технологического процесса: от моделирования и разработки прототипов продуктов до широкомаштабных производственных испытаний.

В основе программирования в LabVIEW лежит понятие Виртуальных приборов (Virtual Instruments, VI). Преимущество технологии виртуальных приборов состоит в возможности программным путем, опираясь на мощь современной компьютерной техники, создавать разнообразные приборы, измерительные системы и программно-аппаратные комплексы.

Кроме того, National Instruments предлагает широкий ассортимент устройств сбора данных на базе различных технологий. В настоящее время технологии сбора данных находят широкое применение, как в научных исследованиях, так и в задачах испытаний и автоматизации в промышленности. Для осуществления сбора данных ученые и инженеры используют персональные компьютеры. Многие устройства сбора данных устанавливаются непосредственно в компьютер. В ряде задач используются удаленные устройства сбора данных, которые подключаются к ПК через сеть Ethernet или через последовательный и параллельный порт.

Программы, написанные в LabVIEW, находят свое применение в таких областях как: автомобильная, аэрокосмическая и полупроводниковая промышленность, телекоммуникации, разработка и производство электроники, управление технологическими процессами, биомедицина и т. п.

**LabVIEW в обучении инженеров.** Рассмотрим методическую сторону применения информационных технологий в высшем профессиональном образовании. Поскольку методическая проработка должна учесть современные условия подготовки специалиста, то рассмотрим два наиболее важных условия. Первое из них учитывает стремительный рост информационно-коммуникационных технологий во всех сферах деятельности инженера, включающий в себя как преемственность существующих, так и появление новых ИТ. Поэтому необходимо определиться: какие ИТ целесообразно использовать в учебно-образовательном процессе подготовки инженера в т. ч. радиотехнического профиля. При решении