

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

В.Э. ГАРИСТ, Л.И. РЫДЕВСКАЯ

*Могилёвский государственный университет продовольствия,
Республика Беларусь*

Подготовка специалиста для народного хозяйства предполагает умение решать реальные практические задачи. Поэтому большое внимание при обучении нужно уделять как теоретической, так и практической составляющей изучаемого материала. Это относится и к курсу высшей математики. Если основа первой составляющей более-менее традиционна и завязана на устоявшемся лекционном курсе, то для второй собственно практикума (с учётом консультаций индивидуальных, лекционных и др. и параллельным систематическим снижением аудиторной нагрузки) явно недостаточно. Не хватает именно интеграции традиционного практикума в приложения.

Как правило, студент работает с учебными задачами малых размерностей, со стандартными устоявшимися обозначениями и удобными коэффициентами. “Удобные” входные данные дадут “красивый” ответ на выходе и возможность лёгкой проверки правильности результата. Небольшой отход в сторону от “учебности” задачи вызывает как минимум растерянность. Авторы не раз сталкивались с ситуацией, когда решение в общем-то типовой математической задачи стопорится, если она – составная часть курсового технического проекта, опирается на реальные числовые данные, а с выбором “ x ” и “ y ” нужно определиться. То есть одна и та же модель не воспринимается таковой при ряде обстоятельств. Поэтому задачу “научиться решать” естественно понимать в чуть более широком, чем учебном смысле. Такую расширенную задачу и реализуют авторы, используя в учебном процессе СКМ – системы компьютерной математики. В качестве такой системы авторами применяется СКМ Mathcad. О достоинствах и удобствах использования этой СКМ известно давно [1–4].

Важнейшей отличительной особенностью СКМ Mathcad является наличие библиотеки встроенных функций, реализующих решение ряда типовых учебных задач. Комбинируя (и комментируя) такие функции, можно сконструировать шаблон, отражающий математическую модель задачи и выдающий решение с различной степенью детализации.

Вот как выглядят, например, фрагменты указанной выше реализации для раздела “Решение СЛАУ”:

– метод Жордана – Гаусса:

$$\begin{aligned} \underline{A} &:= \begin{pmatrix} 7 & 5 & -3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix} \\ \underline{b} &:= \begin{pmatrix} 26 \\ 11 \\ 1 \end{pmatrix} \\ \text{ref}(\text{augmen}(\underline{A}, \underline{b})) &\rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \end{aligned}$$

– матричный метод:

$$\begin{aligned} |\underline{A}| &= 76 \\ \underline{A}^{-1} &\rightarrow \begin{pmatrix} \frac{13}{76} & -\frac{1}{4} & \frac{23}{76} \\ -\frac{3}{38} & \frac{1}{2} & -\frac{17}{38} \\ -\frac{5}{76} & \frac{1}{4} & -\frac{3}{76} \end{pmatrix} \\ \underline{A}^{-1} \cdot \underline{b} &\rightarrow \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

В среде Mathcad авторами составлены программы решения СЛАУ трех уравнений с тремя переменными всеми изучаемыми в рабочей программе методами. В рамках выполнения ТР (типового расчёта) по этой теме студентам предоставляется возможность исправить ошибки своего решения, сверяясь с разработанным шаблоном. Этот шаблон размещается, например, в компьютерном классе на время лекционной консультации. Как правило, одного такого занятия достаточно для полного выполнения задания.

В СКМ Mathcad удачно реализован широкий спектр курса математики, закрывающий потребности современного инженера-практика. Однако в Mathcad скромнее представлены некоторые разделы, имеющие учебную

ценность: символьное решение ОДУ и графическое решение систем линейных неравенств. Авторами составлены шаблоны решения задач по этой тематике с использованием СКМ Maple. Вот фрагмент решения задачи Коши ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью:

```

> a:=1:b:=-3:c:=2:f(x):=x:
> ode := a*diff(y(x),x,x)+b*diff(y(x),x)+c*y(x)=f(x):
> ans := dsolve(ode);
ans := y(x) =  $\frac{1}{2}x + \frac{3}{4} + \_C1 e^{(2x)} + e^x \_C2$ 
> nach := y(0) = 1,D(y)(0) = 2;
nach := y(0) = 1, D(y)(0) = 2
> dsol1 := dsolve({ode,nach});
dsol1 := y(x) =  $\frac{1}{2}x + \frac{3}{4} + \frac{5}{4} e^{(2x)} - e^x$ 

```

Как показывает опыт, предложенные шаблоны вызывают интерес и стимулируют усвоение курса высшей математики. Другое дело, что таких занятий в рамках консультаций и докладов на студенческих конференциях явно недостаточно для формирования устойчивых навыков решения. Авторы видят выход в курсе лабораторных занятий по курсу высшей математики, который должен проводиться параллельно с практикумом.

Список литературы

- 1 Математика на базе Mathcad / А.А. Черняк [и др.]. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003.
- 2 Современные программные продукты, используемые в довузовской подготовке по математике для экономических специальностей [Электронный ресурс] / И.В. Павлов. – Режим доступа : http://vfmgutuvpavlov.ucoz.org/publ/primenenie_informacionnykh_tekhnologij_v_prepodavanii_matematiki/sovremennye_programmnye_produkty_ispolzuyemye_v_dovuzovskoj_podgotovke_po_matematike_dlja_ekonomicheskikh_speclialnostej/3-1-0-3. – Дата доступа : 15.05.2017.
- 3 Гарист, В.Э. Математическое образование: современное состояние и перспективы / В.Э. Гарист // Материалы Междунар. науч. конф., Могилёв, 19–20 февраля 2014. – Могилёв : Могилёвский гос. ун-т им. А.А. Кулешова, 2014. – С. 332–333.
- 4 Гарист, В.Э. СКМ Mathcad как рабочая среда в задачах математического программирования / В.Э. Гарист // : материалы Междунар. науч. конференции, ч. 5, 5–10 сентября 2016 г. – Минск, 2016. – С. 73–74.