

рениции-выставки «Информационные технологии в образовании». Часть II. – М.: «БИТ про», 2005 – 272 с.

2. Использование информационно-телекоммуникационных технологий в обучении химии: проблемы и перспективы. Интернет-ресурс Уральского государственного университета им. А.М.Горького

3. Химия в школе. – Журнал «Microsoft Office учителю химии», 2005 г.

*Ганеева А.Р. (ganeeva\_aigul@mail.ru)*

*Елабужский государственный педагогический университет  
(г.Елабуга)*

### **Программа-тренажёр в среде Mathematica с элементами самоконтроля**

*Многие задачи математики можно запрограммировать. С помощью таких программ, мы их назовём тренажёры, студент самостоятельно может произвести контроль знаний. Таким образом, можно организовать самоконтроль знаний студентов.*

Раздел «Дифференциальная геометрия», как никакой другой раздел учебной программы, допускает автоматизацию решения всех опорных задач. Это не значит, что раздел целиком должен быть отнесён на самостоятельную работу. Целесообразно составить компьютерный учебник по всему этому разделу и использовать его как на аудиторных занятиях (на лекциях – в том числе), так и в процессе внеаудиторной самостоятельной работы при подготовке домашних заданий (решение задач) и изучении теории (по выделенным выше темам) вместе с практической частью.

Методологической основой компьютерного учебника по геометрии в его практической части должны являться программы, составленные в функциональном стиле, предназначенные для решения опорных задач (типовых задач, многократно использующихся при решении других задач). Примерами могут служить задачи на вычисление кривизны и кручения произволь-

ной кривой, нахождение элементов сопровождающего трёхгранника кривой, составление дифференциальных уравнений замечательных линий и сетей на поверхности. Эти программы составляются по шагам так, что студент при самостоятельном решении заданных ему (или выбранных им) задач может проверить правильность своих вычислений на любом этапе. Важно, чтобы каждый шаг программы был подробно прокомментирован.

Сама конструкция программ в среде Mathematica такова, что студент может осуществить самопроверку каждого шага своего решения, соотнеся его с соответствующим шагом решения, выданного компьютером.

С помощью ниже приведённой программы, введя уравнение поверхности  $\vec{r}(u, v) = (x(u, v), y(u, v), z(u, v))$ , можно найти элементы первой и второй квадратичных форм этой поверхности, главных кривизн, полной и средней кривизны. Программа тренажера, составленная на языке Mathematica, выполнена в функциональном стиле.

Прежде необходимо поставить курсор на последнюю строку ниже приведённой программы и нажать Shift+Enter. Далее происходит ввод данных и вывод результатов.

В левых частях имена – имена внешних функций от аргумента vk.

```
x[vk_]:=First[vk]
y[vk_]:=Part[vk,2]
z[vk_]:= Part[vk,3]
ru[vk_]:={dux[vk], duy[vk] duz[vk]}
rv[vk_]:={dvx[vk], dvy[vk] dvz[vk]}
ruu[vk_]:={du,ux[vk], du,uy[vk] du,uz[vk]}
rvv[vk_]:={dv,vx[vk], dv,vy[vk] dv,vz[vk]}
ruv[vk_]:={du,vx[vk], du,vy[vk] du,vz[vk]}
EP[vk_]:=Expand[ru[vk] . ru[vk]]
FP[vk_]:=Expand[ru[vk] . rv[vk]]
GP[vk_]:=Expand[rv[vk] . rv[vk]]
LV[vk_]:= Expand[Det[{ruu[vk], ru[vk],
rv[vk]}]]/Sqrt[Expand[EP[vk] GP[vk] – FP[vk]2]]
```

```

MV[vk_]:= Expand[Det[{ruv[vk], ru[vk],
rv[vk]}]]/Sqrt[Expand[EP[vk] GP[vk] - FP[vk]2]]
. NV[vk_]:= Expand[Det[{rvv[vk], ru[vk],
rv[vk]}]]/Sqrt[Expand[EP[vk] GP[vk] - FP[vk]2]]
HS[vk_]:= Expand[LV[vk] GP[vk] - 2MV[vk]
FP[vk]+NV[vk] EP[vk]]/ Expand[2(EP[vk] GP[vk] - FP[vk]2)]
KP[vk_]:= Expand[LV[vk] NV[vk] - MV[vk]2] / Ex-
pand[EP[vk] GP[vk] - FP[vk]2]

```

```

k1[vk_]:=First[Solve[k12 - 2HS[vk]k1+KP[vk]==0, k1]]

```

```

k2[vk_]:=Last[Solve[k22 - 2HS[vk]k2+KP[vk]==0, k2]]

```

Необходимо нажать Shift+Enter.

Расшифровка использованных встроенных и внешних функций:

First – первый элемент списка vk;

Part[vk,i] – i-й элемент списка vk;

ru, rv, ruu, ruv, rvv – частные производные

$\vec{r}(u, v) = (x(u, v), y(u, v), z(u, v))$ ;

EP, FP, GP – элементы первой квадратичной формы поверхности;

LV, MV, NV – элементы второй квадратичной формы поверхности;

HS – средняя кривизна поверхности;

KP – главная кривизна поверхности;

k1 и k2 – главные кривизны поверхности.

```

vk1:={u, v, uv2}

```

ru[vk1] Необходимо нажать Shift+Enter.

```

{1,0,v2}

```

```

rv[vk1] Shift+Enter

```

```

{0, 1, 2uv}

```

```

ruu[vk1]

```

```

{0, 0, 0}

```

```

ruv[vk1]

```

```

{0, 0, 2v}

```

```

rvv[vk1]

```

```

{0, 0, 2u}

```

```

EP[vk1]

```

```

1+v4

```

$$\begin{array}{l}
 FP[vk1] \\
 2uv^3 \\
 GP[vk1]. \\
 1+4u^2v^2 \\
 LV[vk1] \\
 0 \\
 MV[vk1] \\
 \hline
 2v \\
 \hline
 \sqrt{1+4u^2v^2+v^4} \\
 NV[vk1] \\
 2u \\
 \hline
 \sqrt{1+4u^2v^2+v^4}
 \end{array}$$

*Ерофеев В.К. (erofeev@aspc-edu.ru), Гришианов Д.В. (dvg\_main@smtp.ru), Сменанов Д.В. (dvs\_main@smtp.ru), Жигульская О.П. (zhi\_main@smtp.ru)*  
 Астраханский государственный политехнический колледж

**Информационно-коммуникационные технологии как составляющий компонент учебно-исследовательской деятельности студентов при изучении естественно-научных дисциплин**

*Статья обобщает опыт использования методов исследования, которые применяются преподавателями и студентами колледжа при изучении дисциплин естественно-научного цикла. Анализируется возможность поэтапного погружения студентов в профессиональную деятельность путем выполнения практико-ориентированных задач с применением информационных, телекоммуникационных и геоинформационных технологий.*

Одним из основных приоритетов в образовательной деятельности колледжа является учебно-исследовательская и экспериментальная работа. В колледже учебно-исследовательская