ISBN 978-5-4217-0082-1

Курганский
государственный
университет

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР
43-38-36

МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ И ШКОЛЕ

Материалы всероссийской научно-практической конференции

(г. Курган, 28 - 29 марта 2011 года)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Курганский государственный университет

Математика. Информатика. Технологический подход к обучению в вузе и школе

Материалы всероссийской научно-практической конференции

(г. Курган, 28 – 29 марта 2011 года)

Курган 2011

УДК (51+681.3)(072)(04)
ББК 73/74я1
М 34

Математика. Информатика. Технологический подход к обучению в вузе и школе: Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2011, 164 с.

Печатается по решению научного совета Курганского государственного университета.

Ответственный за выпуск А.Т. Зверева, канд. пед. наук, доцент, декан факультета МиИТ КГУ.

ISBN – 978-5-4217-0082-1

Секция 1. Теоретические исследования в области математики и информатики

ВЕЛИКИЙ РУССКИЙ УЧЕНЫЙ МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ

Гаврильчик М.В., г. Курган

«Ломоносов принадлежит к числу величайших деятелей науки и культуры всего человечества.

Необычайно широкая и плодотворная научная литературная и общественная деятельность Ломоносова – это целая эпоха в истории нашей отечественной и мировой науки и культуры»

М.В.Келдыш

Михаил Васильевич Ломоносов – русский ученый-естествоиспытатель, поэт, художник, историк, просветитель родился 8(19) ноября 1711 года в деревне Мешанинское (ныне с. Ломоносово) Архангельской области. Его отец Василий Дорофеевич – поморский рыбак, мать – Елена Ивановна была дочерью дьякона. По некоторым свидетельствам, она научила сына читать в юном возрасте и привила любовь к книгам. По другим данным, Ломоносов учился грамоте у односельчан – Ивана Шубина и местного дьячка Семена Сабельникова. К 14 годам Михаил Васильевич прочел «Арифметику» Леонтия Магницкого, «Славянскую грамматику» Мелентия Смотрицкого. Впоследствии он назвал эти книги «вратами» своей учености. Обращался он и к духовой книге «Псалтырь» Симеона Полоцкого, в которой наряду с молитвенными духовными стихами, излагались основы сложения стиха.

В 1730 Ломоносов отправился в Москву и в январе 1731 года поступил в Московскую славяно-греко-латинскую академию. В ней он изучал латынь, политику, риторику, философию. В числе 12 лучших учеников для продолжения образования был направлен в Петербургскую академию наук.

В России большое значение придавалось развитию горного дела и металлургии. Пригласить из-за рубежа ученых-металлургов не удавалось. Решено было готовить своих ученых. Для этого трех студентов университета, в том числе Ломоносова, в начале 1736 года отправили в Германию в Марбургский университет, к профессору Х.Вольфу, имеющего всеевропейскую известность, для изучения физико-математических дисциплин, а в 1739 году Ломоносова направляют во Фрайбург (Фрейберг) к И.Ф.Генкелю для изучения горного дела. В Германии он приобрел обширные знания не только в области физики и химии. Изучает немецкий, французский, итальянский, английский языки. Увлекается поэзией. Пишет первые оды.

В 1741 году Ломоносов вернулся в Россию и до конца жизни работал в Академии наук. Круг его интересов широк.

В 1742 году он был назначен адъюнктом физического класса, а в 1745 году – профессором химии Петербургской академии наук.

В 1748 году создает химическую лабораторию, в которой проводил научные исследования, которые впоследствии использовал для создания мозаик. Увлеченный мозаичным искусством, в 1752 году он закончил первую мозаичную работу – образ богоматери. Ломоносов много времени отдавал мозаичному делу. В 1752 году под его руководством построена фабрика цветных зеркал.

В академии плохо обстояли дела с подготовкой русских ученых. Гимназия и университет не справлялись с возложенными на них обязанностями. В 1754 году Михаил Васильевич составил проект Московского университета. С открытием в 1755 году Московского университета в России возник новый центр науки.

«Науки юношей питают,
Отраду старым подают,
В счастливой жизни украшают,
В несчастной случай берегут»,
прославлял науки М.В.Ломоносов.

В Петербургской академии разрабатывались преимущественно науки естественного цикла, а во вновь открывшем университете большое место занимали исследования по гуманитарным наукам.

«Он создал первый университет. Он лучше сказать, сам был первым нашим университетом» А.С.Пушкин.

Ломоносов пропагандировал идею союза наук. «Мы не сомневаемся, что можно легче распознать скрытую природу тел, если мы соединим физические истины с химическими» [1,Т.2,с.233]. Ломоносов является создателем новой науки – физической химии. В 1741 году начал работать над сочинением «Элементы математической химии».

Большое значение Ломоносов придавал математике. «По возможности пытаться исследовать все, что может быть измерено, взвешено и определено при помощи практической математики» [1,Т.9, с.57].

«Я не признаю никакого измышления и никакой гипотезы, какой бы вероятной она ни казалась, без точных доказательств» [1,Т.1, с.115]. «Математику почитаю за высшую степень человеческого познания, но только рассуждаю, что ее в своем месте после собранных наблюдений употреблять должно» [1,Т.4, с. 163]. «Какой свет способна возжечь в спагирической науке математика, может предвидеть тот, кто посвящен в ее таинства и знает такие главы естественных наук, удачно обработанные математически, как гидравлика, аэрометрия, оптика и др.; все, что до этого было в этих науках темно, сомнительно и недостоверно, математика же сделала все ясным, верным и очевидным» [2, с.87].

Во всех точных науках Михаил Васильевич всегда начинал с описания фактов, наблюдений, затем формулировал аксиомы, на основе которых доказывал утверждения.

Так на базе опытов, он пришел к закону сохранения материи, который был им сформулирован в письме к Эйлеру (1748 г.). « Все встречающиеся в природе изменения происходят так, что если к чему-либо нечто прибавилось, то это отнимется от чего-то другого. Так, сколько материи прибавляется какому-либо телу, столько же теряется у другого, сколько часов я затрачиваю на сон, столько же отнимаю от бодрствования, и т.д. Так как это всеобщий закон природы, то он распространяется и на правила движения: тело, которое своим толчком возбуждает другое к движению, столько же теряет от своего движения, столько сообщает другому, им двинутому» [1,Т.10, с.455]. Этот закон сохранения материи Ломоносов сформулировал одним из первых. Невзирая на авторитет И.Ньютона, Ломоносов пропагандирует волновую теорию света. Центральное место занимают в научном творчестве работы в области атомистики и кинетической теории тепла.

Замечательны заслуги Ломоносова и в астрономии. В 1761 году он наблюдал за прохождением Венеры по диску Солнца. Для наблюдений сконструировал телескоп. Многие ученые заметили, что края диска Венеры расплывчаты. Лишь Ломоносов дал правильное объяснение, заключив, что на Венере имеется атмосфера. К сожалению, это явление было переоткрыто спустя 121 год.

Открытия Ломоносова обогатили многие отрасли знаний.

«Соединяя необыкновенную силу воли с необыкновенной силой понятия, Ломоносов обнял все отрасли просвещения. Жажда науки была сильнейшей страстью сей души, исполненной страстей. Историк, Ритор, Механик, Химик, Минералог, Художник и Стихотворец – он все испытал и все проник» А.С.Пушкин.

Ломоносов был резким противником вмешательства религии в науку. «Не здраво рассудителен математик, ежели он хочет божескую волю вымерять циркулом. Таков же и богословия учитель, если он думает, что по псалтире научиться можно астрономии и химии» [2, с . 357]. Эти идеи не нравились ни церкви, ни правительству. Наука Ломоносова не могла получить заслуженного признания, ибо она развивалась вопреки политике правящего класса.

Сразу же после смерти кабинет ученого был опечатан по указу Екатерины II. Часть бумаг до сих пор не удалось найти.

Жизнь Ломоносова оборвалась 4(15) апреля 1765 года. Ему не было и 54 лет. Похоронен Михаил Васильевич в Александро-Невской лавре в Петербурге.

Список использованных источников

1. Ломоносов М.В. Полное собрание сочинений. В 10 т.- М.-Л, Изд-во АН СССР, 1950-1959.
2. Ломоносов М.В. Избранные философские произведения. - М., Госполитиздат, 1950.
3. Ломоносов М.В.Полное собрание сочинений. Т.11. Письма, переводы, стихотворения, указатели. - Л., Наука,1983.
4. Михайло Ломоносов. Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков. Стихи и проза о нем/ Сост. Г.Е. Павлова, А.С.Орлов – М., Современник, 1989.

ПРИБЛИЖЕННОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕГРАЛОВ

Бекишева М. Б., Катюхина Л.Г., г.Курган

В настоящее время математическая подготовка студентов неразрывно связана с работой на компьютере. Вычислительная математика, которая непрерывно совершенствуется, основана на методах, которые можно применить при расчетах на ЭВМ. Использование математических инженерных пакетов, прикладных программ увеличивает эффективность теоретических исследований, т.к. сокращает время численных преобразований и вычислений.

Так вычисление интегралов можно выполнить с использованием программы на языке Pascal, средств Excel, MathCAD или вручную. Студентам предлагается решить задачу в любом пакете.

Известны различные способы вычисления определенных интегралов: прямоугольников (левых, правых, средних), трапеций, парабол (Симпсона), с заданной точностью, алгебраической точностью, сплайнов, Монте-Карло.

Рассмотрим некоторые методы для вычисления определенного интеграла.

Если функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a; b]$ и известна ее первообразная функция $F(x)$, то определенный интеграл вычисляется по формуле Ньютона-Лейбница $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$, где $F(x)$ – первообразная функция.

Но вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона – Лейбница не всегда возможно. Это может случиться тогда, когда первообразная функция $F(x)$ не выражается через элементарные функции или через другие достаточно изученные функции, либо выражается слишком сложно. Нередко подынтегральная функция задается таблицей или графиком.

В этих случаях приходится обращаться к методам приближенного интегрирования, т.е. к методам, позволяющим найти численное значение определенного интеграла и основу которых составляет геометрический смысл определенного интеграла.

Вычисление определенного интеграла $\int_a^b f(x)dx$ геометрически сводится к вычислению площади криволинейной трапеции, ограниченной функцией $f(x)$, осью абсцисс и прямыми $x = a$ и $x = b$.

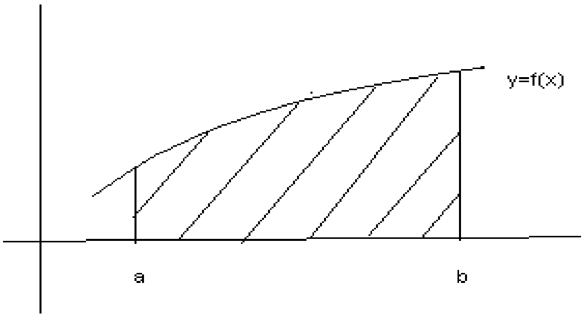


Рис. 1. Геометрический смысл определенного интеграла

Рассмотрим методы приближенного вычисления определенных интегралов.

Метод <u>прямоугольников</u>.

Интегрирование по *методу прямоугольников* заключается в том, что интервал интегрирования $[a,b]$ делится точками x_0, x_1,..., x_n на n равных частей, причем $x_o = a$, $x_n = b$, длина каждой части составляет $h=(b-a)/n$ и тогда $x_i= x_0+ ih$, $i = 0, 1, ..., n$.

Из каждой точки x проведем перпендикуляр до пересечения с кривой $y=f(x)$, а затем заменим кривую подынтегральной функции ломаной линией, отрезки которой параллельны оси абсцисс (см. рис2).

Площадь полученной ступенчатой фигуры можно найти как сумму площадей прямоугольников, стороны которых равны h и y_i . Площадь отдельного прямоугольника равна $S_i = y_i\ h$.

Следовательно, формула вычисления определенного интеграла по методу прямоугольников имеет вид:

$$I = \int_a^b f(x)\,dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$$

<u>Метод трапеций</u>

Приближенное значение определенного интеграла можно вычислить и иным способом. Заменим на отрезке $[a,b]$ дугу графика подынтегральной функции $y = f(x)$ стягивающей ее хордой (см. рис.3) и вычислим площадь трапеции $\int_a^b f(x)dx \approx (b-a)\cdot \dfrac{f(a) + f(b)}{2}$.

При делении отрезка $[\ a,\ b\ ]$ на равные части общую формулу трапеции можно записать в виде $\int_a^b f(x)dx \approx \dfrac{h}{2}\left(y_0 + 2y_1 + 2y_2 + ... + 2y_{n-1} + y_n\right)$, где шаг $h = \dfrac{b-a}{n}$. Следовательно, формула трапеций для численного интегрирования имеет вид: $I = \int_a^b f(x)\,dx = h \cdot \left(\dfrac{f(a) + f(b)}{2} + \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) \right)$

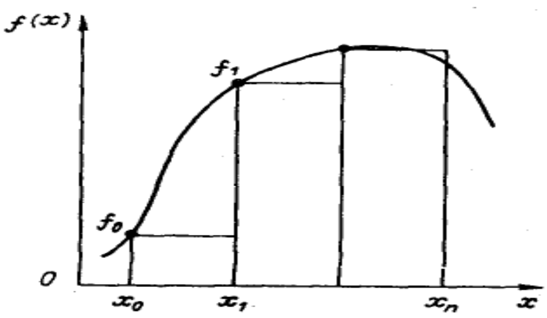


Рис. 2. Метод прямоугольников

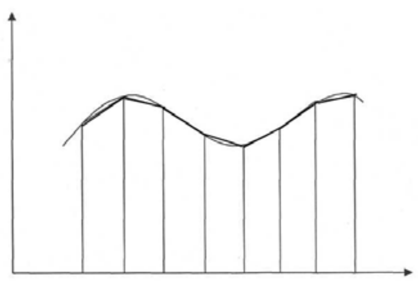


Рис 3. Метод левых трапеций

<u>Интегрирование по методу Симпсона</u>

Пусть $n = 2m$ – четное число, а $y_i = f(x_i)$ – значения функции $y = f(x)$ для равноотстоящих точек $a = x_0, x_1, x_2, \dots, x_n = b$ с шагом $h = (b - a) / 2m$. На паре соседних участков (рис.4) кривая $y=f(x)$ заменяется параболой, коэффициенты которой подобраны так, что она проходит через точки (x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2).

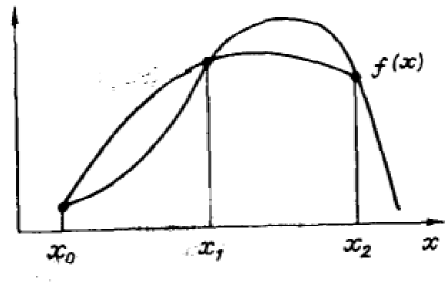


Рис. 4. Метод Симпсона

Площадь криволинейной трапеции, ограниченной сверху параболой, составит: $s_i = \frac{h}{3}(y_{i-1} + 4y_i + y_{i+1})$

Суммируя площади всех криволинейных трапеций, получим *формулу Симпсона* для численного интегрирования, которая имеет вид:

$$s = \int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3}(y_0 + 4y_1 + 2y_2 + \cdots + 2y_{2m-2} + 4y_{2m-1} + y_{2m})$$

*Рассмотрим **пример** вычисления интеграла.*

Вычислить интеграл $\int_0^1 (\cos(x) + 1)\, dx$

1. Вычислим интеграл непосредственно по формуле вычисления интеграла:

$$\int_0^1 (\cos(x) + 1)\, dx = \int_0^1 \cos(x)dx + \int_0^1 dx = (\sin 1 - \sin 0) + (1 - 0) = 0{,}84147 + 1 \approx 1.84147$$

2. Вычисление интеграла по формуле в Mathcad дает следующий результат:

$$\int_0^1 (\cos(x) + 1)\, dx = 1.841471$$

Результаты совпадают.

Рассмотрим вычисление интегралов в Mathcad двумя способами :

1-й способ – используем *операторы суммирования* $\sum$

Во *всех методах* начало решения одинаково. Задаем интегральную функцию $f(x)$, значения a, b, n. Определяем шаг, указываем промежуток значений индекса i , определяем значения x_i и y_i . Дальше записываем формулу для вычисления интеграла (переменная S) , получаем результат. При . $n=20$ он мало отличается от результата, полученного выше по формулам интеграла.

Метод прямоугольников (левых)

Решение

$f(x) := \cos(x) + 1 \qquad a := 0 \qquad b := 1$

$n := 20 \qquad h := \dfrac{b-a}{n} \qquad h = 0.05$

$i := 0..\, n-1 \qquad x_i := a + h \cdot i \qquad y_i := f\left(x_i\right)$

$x^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65

$y^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	2	1.999	1.995	1.989	1.98	1.969	1.955	1.939	1.921	1.9	1.878	1.853

Ответ:

$$s := \sum_i h \cdot y_i \qquad s = 1.852788$$

Метод трапеций

Решение

$f(x) := \cos(x) + 1 \qquad a := 0 \qquad b := 1$

$n := 20 \qquad h := \dfrac{b-a}{n} \qquad h = 0.05 \qquad i := 0..\, n \qquad x_i := a + h \cdot i$

$$s := \frac{f\left(x_0\right) + f\left(x_n\right)}{2} \cdot h + \sum_{i=1}^{n-1} h \cdot f\left(x_i\right) \qquad s = 1.8412957$$

Метод Симпсона

Начало решения по методу Симпсона такое же, как в предыдущих методах. Дополнительно указываются диапазоны значений для индексов k и j, т.к. сумма y_i с четными номерами умножается на 2, сумма y_i с нечетными номерами умножается на 4 (кроме x_0 и y_n).

Решение

$f(x) := \cos(x) + 1 \qquad a := 0 \qquad b := 1$

$n := 20 \qquad m := \frac{n}{2} \qquad m = 10 \qquad h := \frac{b-a}{n} \qquad h = 0.05$

$i := 0..n \qquad x_i := a + i \cdot h \qquad y_i := f(x_i)$

$k := 2,4..2\cdot m - 2 \qquad j := 1,3..2\cdot m - 1$

$$S := \frac{h}{3}\cdot\left(y_0 + y_{2\cdot m} + 2\cdot\sum_k y_k + 4\cdot\sum_j y_j\right) \qquad S = 1.841471$$

Видим, что метод Симпсона дает результат точнее. Ниже получен результат по формуле в Mathcad.

$$\int_0^1 (\cos(x) + 1)\,dx = 1.841471$$

2-й способ – используем элементы программирования в Mathcad.

***Метод прямоугольников* (левых)**
Решение.

$f(x) := \cos(x) + 1$

```
s(a,b,n) := | h ← (b − a)/n
            | sum ← 0
            | x ← a
            | for  i ∈ 0.. n − 1
            |     | sum ← sum + f(x)
            |     | y_i ← f(x)
            |     | x ← x + h
            | sum ← h · sum
            | return  sum
```

$s(0,1,10) = 1.8638 \quad s(0,1,40) = 1.8472$

Метод трапеций
Решение.

$f(x) := \cos(x) + 1$

```
trap(a,b,n) := | h ← (b − a)/n
               | sum ← (f(a) + f(b))/2
               | x ← a + h
               | for  i ∈ 1.. n − 1
               |     | sum ← sum + f(x)
               |     | x ← x + h
               | sum ← h · sum
               | return  sum
```

$trap(0,1,20) = 1.8413$
$trap(0,1,40) = 1.8414$

***Метод Симпсона** (1-й способ с программированием)*

Решение.

$f(x) := \cos(x) + 1$

$$
s1(a,b,n) := \left|
\begin{array}{l}
x \leftarrow a \\
s1 \leftarrow 0 \\
s2 \leftarrow 0 \\
h \leftarrow \dfrac{b-a}{2n} \\
x \leftarrow x + h \\
\text{for}\ \ i \in 1 .. 2 \cdot n - 1 \\
\quad \left|
\begin{array}{l}
s1 \leftarrow s1 + 4 \cdot f(x) \ \ \text{if}\ \ \text{mod}(i,2) = 1 \\
s2 \leftarrow s2 + 2 \cdot f(x) \ \ \text{otherwise} \\
x \leftarrow x + h
\end{array}
\right. \\
S \leftarrow \dfrac{h}{3} \cdot [(f(a) + f(b)) + s1 + s2] \\
\text{return}\ \ S
\end{array}
\right.
$$

$s1(0,1,20) = 1.84147$

***Метод Симпсона** (2-й способ с программированием)*

Решение.

$f(x) := \cos(x) + 1$

$$
s2(a,b,n) := \left|
\begin{array}{l}
S \leftarrow 0 \\
h \leftarrow \dfrac{(b-a)}{n} \\
m \leftarrow 4 \\
\text{for}\ \ i \in 1 .. n - 1 \\
\quad \left|
\begin{array}{l}
S \leftarrow S + m \cdot f(a + h \cdot i) \\
m \leftarrow 6 - m
\end{array}
\right. \\
S \leftarrow \dfrac{h}{3} \cdot (f(a) + f(b) + S) \\
\text{return}\ \ S
\end{array}
\right.
$$

$s2(0,1,20) = 1.84147$

АППРОКСИМАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА СТРУКТУРНОЙ МИНИМИЗАЦИИ ЭМПИРИЧЕСКОГО РИСКА В КЛАССЕ ПОЛИНОМОВ ЧЕБЫШЕВА

Змызгова Т. Р., Тен Э.А., г. Курган

Многие задачи восстановления функциональных зависимостей сводятся к одной и той же схеме – непосредственной аппроксимации экспериментальных точек аналитической зависимостью. В этом случае успех применения данных методов в существенной мере определяется правильной постановкой задачи. Главным здесь оказывается определение класса приближающих функций и наиболее естественное упорядочение их сложности. Предлагаемый алгоритм основан на теории минимизации функционала эмпирического риска и направлен на решение таких задач, когда точный вид аппроксимирующих функций заранее не известен, могут иметься лишь более или менее грубые представления об ее характере, диапазоне изменения аргументов, существенности их вклада в общую зависимость. Оптимальная зависимость строится автоматически, наилучшим образом соотнося качество приближения экспериментальных данных и сложность выбранной функции [1].

Суть метода состоит в построении многочленов различных степеней, каждый из которых для своей степени минимизирует функционал эмпирического риска:

$$I_Э(y)=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{\left(y_i-\sum_{j=0}^{k}\alpha_j y_j(x_i)\right)^2}{\sigma_i^2},$$

где (x_i,y_i), $i=1,...,n$, - независимые пары значений функции y и ее аргумента x, σ_i^2 - дисперсии замеров y_i.

Этот функционал соответствует минимуму среднеквадратической ошибки построения приближающей зависимости и представляет собой меру адекватности построенного приближения значениям $(x_1,y_1,...,x_n,y_n)$. В качестве искомой регрессионной функции берется полином степени k :

$$y(x)=\sum_{j=0}^{k}\alpha_j Q_j(x),$$

где $Q_j(N)=\cos(j\cdot\arccos(x))$ - полином Чебышева степени j, причем

$$Q_{j+1}(x)=2xQ_j(x)-Q_{j-1}(x).$$

Компьютерная реализация алгоритма включает в себя следующие этапы.

1. Выбирается минимальная $NMIN$ и максимальная $NMAX$ рассматриваемые степени полинома. Величины $NMIN$ и $NMAX$ являются входными параметрами программы. При этом следует иметь в виду, что достаточно взять $0\le NMIN\le NMAX\le 19$. Степень полинома k принимается равной $NMIN-1$.

2. Значения независимой переменной $x_1,x_2,...,x_n$ упорядочиваются в порядке возрастания и приводятся к отрезку [-1;1]:

$$t_i = (N_i - A)/B\text{, где } A = \frac{\left(\max\limits_i N_i + \min\limits_i N_i\right)}{2.0},\; B = \frac{\left(\max\limits_i N_i - \min\limits_i N_i\right)}{2.0}.$$

В результате получаем выборку $t_1, t_2, ..., t_n$.

3. Степень полинома k увеличивается на единицу, вычисляется матрица B значений полиномов Чебышева степени от 0 до k в точках $t_1, t_2, ..., t_n$. Значения полинома нормируются к погрешностям измерений. Вычисления осуществляются по формулам

$$S_{j+1} = \left(S_j S_{j-1}\right)\begin{pmatrix} 2t_1 & ... & 2t_n \\ -1 & ... & -1 \end{pmatrix},$$

где $j = 2,..,k$, S_j - j-й столбец матрицы B значений полиномов Чебышева в экспериментальных точках, $\left(S_j S_{j-1}\right)$ – матрица, состоящая из двух столбцов:

$$S_1 = \left(\frac{1}{\sigma_1},\; ...\; ,\frac{1}{\sigma_n}\right)^T,\qquad S_2 = \left(\frac{t_1}{\sigma_1},\; ...\; ,\frac{t_n}{\sigma_n}\right)^T.$$

4. Вычисляются скалярные произведения столбцов матрицы B с номерами $1 \le i \le j \le k+1$ и скалярные произведения столбцов этой матрицы с вектором экспериментальных значений зависимой переменной $(y_1, y_2, ..., y_n)$. Верхний треугольник матрицы нормальной систему линейных алгебраических уравнений переписывается по столбцам в элементы матрицы B.

5. Параметр α, доставляющий минимум функционала, является решением системы нормальных уравнений с симметрической матрицей коэффициентов:

$$B^T \cdot B\alpha = B \cdot B^T y\text{, т.е. } \alpha = (B^T \cdot B)^{-1} B^T y.$$

6. Вычисляем достигнутую величину функционала эмпирического риска

$$I_Э(\alpha^*) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \sum_{j=0}^{k}\alpha_j^* Q_j(x_i)\right)^2 \Big/ \sigma_i^2,$$

которая соответствует найденному значению α^* и характеризует качество построенной зависимости.

7. Искомая аппроксимирующая зависимость соответствует полиному, для которого критерий

$$J(k) = \left[\frac{I_Э\left(\alpha^*\right)}{1 - \sqrt{\dfrac{(k+1)\left(\ln\dfrac{n}{k+1} + 1\right) - \ln\eta}{n}}}\right]$$

принимает наименьшее значение [1]. Эта оценка имеет место для любой случайной выборки. Здесь $1-\eta$ - вероятность, с которой она справедлива. Компьютерные тестирования данного алгоритма [2, 5] показали, что для достижения наибольшей эффективности достаточно взять $\eta = 0{,}05$.

Степень k, при которой значение критерия будет наименьшим, является оптимальной степенью построенной зависимости. При этом сама функция регрессии аппроксимируется полиномом такого же порядка.

Вычисляем знаменатель критерия $J(k)$ при выбранном значении параметра η. Если знаменатель отрицателен, то при данном объеме данных нельзя построить полином с заданным уровнем надежности, и на этом вычислительный алгоритм заканчивается. Если знаменатель положителен, вычисляем значение критерия. При уменьшении величины критерия следует запомнить его значение, степень полинома, решение нормальной системы и величину эмпирического риска. Если степень полинома меньше максимальной заданной $NMAX$, переходим к 3-му пункту и продолжаем вычисления.

8. На основе вектора $\alpha = (\alpha_0, ..., \alpha_k)^T$ решения нормальной системы линейных уравнений с симметрической матрицей коэффициентов $B^T \cdot B\alpha = B \cdot B^T \delta$, определяем коэффициенты разложения построенной зависимости, вычисляем ее значения для заданных значений аргумента.

Реализация предложенного алгоритма может быть осуществлена только в процессе компьютерного моделирования. Входными параметрами программы, реализующей описанный выше алгоритм, служат число экспериментальных данных, массив значений независимой переменной, упорядоченный в порядке неубывания, и массив значений независимой переменной. Результатом работы программы являются оптимальная степень полученного полинома, массив значений его коэффициентов в виде разложения по полиномам Чебышева [2].

Список использованных источников

1. Алгоритмы и программы восстановления зависимостей/ Под ред. Вапника В. Н. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы,1984. – 816с.
2. Змызгова Т.Р. Математическое описание экспериментальных данных тарировочных испытаний ДДИТ. Альманах современной науки и образования. - Тамбов: Грамота, 2010. - №5. С. 53- 56
3. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. - М.: Наука, 1989. –608с.
4. Методы и алгоритмы аппроксимации решений на неравномерной сетке: Методические рекомендации. – Минск: Институт технической кибернетики АН БССР, 1991. –142с.
5. Сызранцев В.Н., Голофаст С.Л., Обакшин П.А., Змызгова Т.Р. «Восстановление многомерных функциональных зависимостей по выборкам ограниченного объема». Вестник машиностроения.- 2007. - № 8. - с. 30-32.

О ЛЕКЦИЯХ М.В.ОСТРОГРАДСКОГО ПО ПРИЛОЖЕНИЯМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ К ГЕОМЕТРИИ

Игнатушина И.В., г.Оренбург

Дифференциальная геометрия как наука и учебный предмет возникла в России в XVIII в. в трудах Леонарда Эйлера (1707–1783) и представителей его школы [1].

Одним из продолжателей Эйлера в деле просвещения стал Михаил Васильевич Остроградский (1801–1862) – выдающийся русский математик, академик Петербургской Академии наук (с 1830г.). С 1816 по 1820гг. он учился в Харьковском университете, где его преподавателями были Т.Ф. Осиповский и А.Ф. Павловский. Затем с 1822 по 1828гг. Остроградский слушал в Париже лекции О.Л. Коши, П.С. Лапласа, Ж.Б. Фурье. Здесь же он начал свою научную деятельность. По возвращении в Петербург, помимо научных изысканий, он занялся преподаванием: был профессором офицерских классов Морского кадетского корпуса (с 1828г.), Института корпуса инженеров путей сообщения (с 1830г.), Главного педагогического института (с 1832г.), Главного артиллерийского училища (с 1841г.).

Лекции Остроградского по геометрии записал один из студентов Главного педагогического института Николай Сергеевич Будаев (1833–1902), слушавший их в 1851–1852г. В 1853г. Будаев окончил с золотой медалью Главный педагогический институт и был оставлен в том же институте адъюнктом физико-математического факультета. Впоследствии он стал заслуженным профессором математики Петербургского университета и Михайловской артиллерийской академии и училища. Указанные лекции Остроградского были посвящены приложениям анализа к геометрии. Они оставались в рукописи и только в XX в. перед началом Великой Отечественной войны были подготовлены к печати Алексеем Николаевичем Крыловым (1863–1945). Но, к сожалению, в годы войны набор текста лекций и другие, связанные с ним материалы, пропали [2, с.119]. Об этих лекциях А.Н. Крылов сделал специальный доклад Президиуму АН СССР. Он отмечал, что лекции М.В.Остроградского начинались с учения о касательных и кривизне линий в пространстве; плоские кривые рассматривались как частный случай пространственных. Далее шли исследования кривизны поверхностей и линии кривизны. С помощью вариационного исчисления было изложено учение о геодезических линиях. По словам А.Н. Крылова, эти лекции отличаются значительными методическими достоинствами и содержат большое число примеров, решенных различными методами; изложение оживляется историческими замечаниями [3, с.248].

Представление о лекциях Остроградского по приложениям дифференциального исчисления к геометрии, которые он читал в Главном инженерном училище, можно получить, ознакомившись с «Курсом дифференциального исчисления» (1849г.) [4], составленным одним из его слушателей инженер-прапорщиком Виктором Ивановичем Беренсом (1814–1884). Все приложения дифференциального исчисления к геометрии собраны в отдельный раздел, который состоит из шести глав. Первые три из них (с XVII по XIX) посвящены теории кривых на плоскости; следующие две главы (XX и XXI) – теории кривых в пространстве; и, наконец, последняя XXII глава – общей теории соприкасания поверхностей.

В главе XVII сначала вводится понятие порядка прикосновения плоских кривых: две кривые $y = f(x)$ и $y = F(x)$ имеют в точке x' прикосновение n-го порядка, если одновременно выполняются равенства $f(x') = F(x')$, $f'(x') = F'(x')$, …, $f^{(n)}(x') = F^{(n)}(x')$.

Затем определяется касательная как прямая, которая в данной точке имеет с рассматриваемой кривой прикосновение первого порядка. Из этого определения выводится уравнение касательной. Далее определяются понятия нормали, подкасательной, поднормали, асимптоты кривой и выводятся соответствующие уравнения.

Глава XVIII посвящена дифференциалу дуги кривой и дифференциалу площади.

В главе XIX вводится понятие окружности кривизны как окружности, которая имеет прикосновение второго порядка с рассматриваемой кривой в некоторой её точке. Отсюда выводится уравнение окружности кривизны, определяются радиус и координаты центра кривизны кривой.

В главе XX вводится понятие порядка прикосновения пространственных кривых по аналогии с тем, как это сделано для плоских кривых, и определяются уравнения касательных к ним. Далее вводится понятие нормальной плоскости, как плоскости, которая проходит через точку пространственной кривой перпендикулярно касательной, и устанавливается ее уравнение. Затем отмечается, что множество касательных, проведенных к пространственной кривой в разных ее точках, вообще говоря, скрещиваются, но две смежные касательные всегда будут расположены в одной плоскости, которую называют «плоскостью кривизны» (в современной терминологии – соприкасающейся плоскостью пространственной кривой); и выводится ее уравнение.

В конце XX главы вводится определение главной нормали пространственной кривой: прямая, находящаяся на пересечении нормальной плоскости и плоскости кривизны, называется главной нормалью. Здесь же дается система уравнений, которая задает главную нормаль кривой.

В главе XXI устанавливается формула для определения «угла смежности», т.е. угла между касательными, проведенными в двух точках кривой, отстоящих друг от друга на бесконечно малую дугу. По величине этого угла можно судить о кривизне пространственной кривой в заданной точке.

Затем вводится понятие «угла совращения», как угла между двумя смежными «плоскостями кривизны» (в современной терминологии понятию «угла совращения» соответствует угол кручения пространственной кривой в заданной точке); и определяется его величина. Отношение дифференциала дуги к «углу совращения» называют радиусом «второй кривизны» (в современной терминологии «радиус второй кривизны» – это величина обратная кручению пространственной кривой в заданной точке).

Заключительная глава XXII посвящена общей теории соприкасания кривых поверхностей. Две кривые поверхности $z = f(x, y)$ и $z = F(x, y)$ имеют в точке (x', y', z') n-ый порядок соприкасания, если в этой точке равны между собой значения функций f и F и равны между собой значения их одноимённых частных производных до n-го порядка включительно. Поскольку касательная плоскость имеет с кривой поверхностью касание первого порядка, то отсюда получается ее уравнение.

Затем вводится понятие нормали поверхности, как прямой, перпендикулярной касательной плоскости, и выводится ее уравнение.

Содержание этих лекций дополняет еще одна работа Острогадского, озаглавленная «О кривизне поверхностей» (1860г.)[5]. В ней приведен достаточно наглядный вывод известной теоремы Менье о кривизне кривой на поверхности, улучшенный по сравнению с выводом О.Л. Коши (1826г.) в его лекциях [6] по применению исчисления бесконечно малых к геометрии.

Таким образом, лекции Остроградского охватывали все разделы дифференциальной геометрии того времени.

Подводя итог деятельности М.В. Остроградского по формированию дифференциальной геометрии как учебной дисциплины, можно заключить, что этот раздел математики, возникший в работах Л. Эйлера и Г. Монжа (1746 – 1818) в XVIII в., за первую половину XIX столетия прочно вошёл в программы военно-инженерных училищ и физико-математических факультетов университетов России. При этом по мере развития данной области математики в трудах К.Ф. Гаусса (1777–1855) и др. содержание этой учебной дисциплины постоянно расширялось, обогащаясь новыми результатами и методами.

Список использованных источников

1. Юшкевич А. П. Эйлер и русская математика в XVIII в. (Из истории первой петербургской математической школы) // Труды института истории естествознания. – М.: Изд-во АНСССР, 1949. – Т. 3. – С.45–116.
2. История отечественной математики / Ред. И.З.Штокало, А.П.Юшкевич, А.Н.Боголюбов. – Киев, 1967.– Т.2.
3. Марон И.А. Академик М.В.Остроградский как организатор преподавания математических наук в военно-учебных заведениях России // Историко-математические исследования.– М.-Л., 1950.– С. 197–340.
4. Беренс В.И. Курс дифференциального исчисления. Составлен инженер-прапорщиком Беренсом В.И., слушающим курс наук в Офицерских классах Главного Инженерного Училища. – СПб., 1849.
5. Остроградский М.В. О кривизне поверхностей // Полное собрание трудов в трех томах.– Киев: изд-во АН УССР. – Т.3.– С.306–309.
6. Cauchy A.L. Leçons sur les Applications du Calcul infinitesimal á la Géometrie.– Paris, 1826.– T. 1.

О ЛИНЕАРИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ СЛУЧАЙНЫХ АРГУМЕНТОВ

Лугавова В.Д., г. Курган

Задача исследования нелинейных функций от случайных аргументов является актуальной задачей в приложениях теории вероятностей к расчетам сложных технических систем. Нахождение закона распределения функции от случайных величин во многих случаях является практически невыполнимой задачей. Обусловлено это многими причинами: отсутствием знания закона распределения аргументов, сложностью вычислений и т.д. Кроме того, во многих случаях необходимо не нахождение точного вида закона распределения функции от случайных величин, а только нахождение ее числовых характеристик. Поэтому на практике задачу расчета тех или иных характеристик функций от случайных величин часто решают приближенными методами, используя лишь числовые характеристики аргументов.

Рассмотрим один из таких методов – метод линеаризации функций случайных аргументов. Суть этого метода состоит в замене исходной функции в узкой области практически возможных значений ее аргументов линейной функцией. Рассмотрим применение этого метода на примере функций, зависящих от одного случайного аргумента.

Пусть X – произвольная случайная величина, а Y – некоторая функция случайного аргумента X : $Y=\varphi(X)$. Допустим, что функция $y=\varphi(x)$ непрерывно дифференцируема. Тогда, разлагая эту функцию в ряд Тейлора в окрестности некоторой точки a и отбрасывая члены с порядком выше первого, получим приближенное равенство

$$\varphi(x)\approx\varphi(a)+\varphi'(a)(x-a)$$

Аналогичное приближенное соотношение связывает и случайные величины X и Y :

$$Y\approx\varphi(a)+\varphi'(a)(X-a). \qquad (1)$$

Если положить в этом равенстве $a=E(X)$ - математическое ожидание величины X, то получим следующее линейное соотношение, связывающее величины X и Y :

$$Y\approx\varphi(E(X))+\varphi'(E(X))(X-E(X)). \qquad (2)$$

Последнее соотношение и выражает суть метода линеаризации функции от одного случайного аргумента.

Положим

$$Y^*=\varphi(E(X))+\varphi'(E(X))(X-E(X)). \qquad (3)$$

Из приближенного равенства (2), в частности, вытекает, что

$$E(Y)\approx E(Y^*)=\phi(E(X)) \qquad (4)$$

Следующие примеры показывают, что выбор в формуле (1) в качестве a точки $a=E(X)$, а, следовательно, и применение формул (2), (4) для расчета математического ожидания случайной величины Y, в некоторых случаях представляется не совсем оправданным. Эти примеры показывают, что полностью отказаться от знания закона распределения нельзя, так как числовые характеристики, полученные с использованием формулы линеаризации $Y^*=\varphi(E(X))+\varphi'(E(X))(X-E(X))$, могут сильно отличаться от истинных числовых характеристик случайной величины Y.

Пример 1. Пусть X - случайная величина, имеющая плотность распределения

$$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{2\pi}, \text{если } x\in(-\frac{3\pi}{2},-\frac{\pi}{2})\cup(\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}),\\ 0, \text{ иначе.}\end{cases}$$

Нетрудно видеть, что величина X симметрична и, следовательно, $E(X)=0$. Рассмотрим случайную величину $Y=\varphi(X)=\cos X$ и найдем ее математическое ожидание:

$$\int\limits_{-\frac{3\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \varphi(x)\, f(x) dx = 2\int\limits_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \frac{1}{2\pi} \cos\, xdx = -\frac{2}{\pi}.$$

Для случайной величины Y^*, в силу равенства $E(X)=0$, получим

$$E(Y^*)=\varphi(0)=\cos 0=1.$$

Таким образом, приближенное равенство $E(Y)$ и $E(Y^*)$ является достаточно грубым (грубое, но более точное приближение $E(Y)\approx 0$ можно получить, если заметить, что случайная величина $Y=\cos X$ с вероятностью 1 отрицательна). Может показаться, что грубость приближения (4) в этом примере возникла вследствие того, что область изменения аргумента X достаточно широкая. Но такая же ситуация будет, если интервал практически возможных значений аргумента мал. Для этого достаточно выбрать симметричную случайную величину X таким образом, чтобы ее значения с большой вероятностью были сконцентрированы вблизи концов интервала практически возможных значений X, а функцию $y=\varphi(x)$ подобрать так, чтобы ее значение $\varphi(E(X))=\varphi(0)$ сильно отличалось от математического ожидания случайной величины $Y=\varphi(X)$.

Пример 2. Пусть X – симметричная случайная величина с множеством значений из интервала $(-\frac{\pi}{2n}, \frac{\pi}{2n})$, причем ее значения сконцентрированы вблизи концов этого интервала. Рассмотрим функцию $Y=\cos(nX)$. Очевидно, что при сделанных предположениях $E(Y)\approx\cos(n\frac{\pi}{2n})=0$. Используя соотношение (3), получим $E(Y^*)=\cos(nE(X))=\cos 0=1$. Таким образом, приближенное равенство $E(Y)$ и $E(Y^*)$ вновь является грубым.

Отметим, что не спасает положение и требование, что бы в точке $E(X)$ значение производной $\varphi'(E(X))$ было отлично от нуля.

Пример 3. Пусть X – случайная величина из примера 2. Рассмотрим функцию $Y=\varphi(X)=\cos(nX)+\varepsilon\sin(X)$, где ε – достаточно малое число. Тогда $E(X)=0$ и $\varphi'(x)=-n\sin(nx)+\varepsilon\cos x$. Отсюда получаем $\varphi'(E(X))=\varphi'(0)=\varepsilon\neq 0$. При достаточно малом ε выполняется $E(Y)\approx 0$ (см. пример 2). В силу представления (3) имеем: $E(Y^*)=\cos 0+\varepsilon\sin 0=1$. Итак, приближенное равенство $E(Y)$ и $E(Y^*)$ является достаточно грубым и в этом случае.

Таким образом, даже в приближенных вычислениях числовых характеристик функций от случайных аргументов нельзя полностью отказаться от знания вида закона распределения случайных аргументов. Конечно, отчасти это знание уже присутствует в предположении о том, что область практически возможных значений случайных аргументов достаточно узкая. Но вышеприведенные примеры показывают, что этого недостаточно для получения приемлемых оценок числовых характеристик функций от случайных аргументов.

К ИНТЕГРАЛЬНОЙ ПРЕДЕЛЬНОЙ ТЕОРЕМЕ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛОВ НА ПЕРЕХОДАХ КОНЕЧНОЙ ЦЕПИ МАРКОВА

Лугавов В.С., г. Курган

Пусть $\kappa = \{\kappa(n); n = 0,1,\ldots\}$ – однородная цепь Маркова с множеством состояний $D = \{1,2,\ldots,N\}$ и матрицей перехода за один шаг P. Для произвольного
подмножества $B \subset D^2$ $T_B = \{n : (\kappa(n-1), \kappa(n)) \in B\} \bigcup \{0\}$
рассматривается
случайное множество

и определяемый этим множеством функционал

$$m(B,n) = Card\{T_B \bigcap [1,n]\},$$

где $Card\{A\}$ – число элементов множества A.

Обозначим через $Dm(B,n)$ дисперсию функционала $m(B,n)$ ($D_i m(B,n) = D(m(B,n) / \kappa(0) = i)$).

Обозначим также δ_{ij} – символ Кронекера, $I = \left\|\delta_{ij}\right\|_{i,j=\overline{1,N}}$ – единичная матрица порядка N. Для произвольной матрицы $L = \left\|l_{ij}\right\|_{i,j=\overline{1,N}}$ и множества $F \subset D^2$ положим

$$[L]_{ij} = l_{ij}, \quad L^* = \left\|\delta_{ij} \sum_{m=1}^{N} l_{im}\right\|_{i,j=\overline{1,N}}, \quad L(F) = \left\|l_{ij} \cdot \delta(\{i,j\} \in F)\right\|_{i,j=\overline{1,N}}.$$

Будем предполагать, что цепь κ является правильной, т.е. все существенные состояния цепи κ являются непериодическими состояниями. В этом предположении существует матрица предельных переходных вероятностей $\Pi = \lim_{n\to\infty} P^n$. Следуя [1], будем называть правильную цепь Маркова регулярной, если множество ее существенных состояний представляет один класс сообщающихся состояний, и нерегулярной – в противном случае. Справедлива

Теорема 1[2]. *Пусть κ – правильная цепь Маркова (регулярная или нерегулярная). Тогда в любом из трех ниже перечисленных случаев: 1) i - произвольное состояние регулярной цепи, 2) i - существенное состояние нерегулярной цепи, 3) i - несущественное состояние нерегулярной цепи, для которого*

$$\left[\left(\left(\Pi P(B) - (\Pi P(B))^*\right)\left(\Pi P(B)\right)^*\right)^*\right]_{ii} = 0, \qquad (1)$$

выполняется равенство

$$\lim_{k\to\infty} k^{-1} D_i m(B,k) = [\left(\Pi P(B)\right)^*]_{ii} - 3\{\left[\left(\Pi P(B)\right)^*\right]_{ii}\}^2 +$$
$$2\left[\left(\Pi P(B)(I - P + \Pi)^{-1} P(B)\right)^*\right]_{ii}. \qquad (2)$$

Если 4) i - несущественное состояние нерегулярной цепи, для которого

$$\left[\left(\left(\Pi P(B)-(\Pi P(B))^{*}\right)\left(\Pi P(B)\right)^{*}\right)^{*}\right]_{ii}\neq 0,$$

то выполняется

$$\lim_{k\to\infty}k^{-2}D_i m(B,k)=\left[\left(\left(\Pi P(B)-(\Pi P(B))^{*}\right)\left(\Pi P(B)\right)^{*}\right)^{*}\right]_{ii}.$$

Обозначим через $\sigma_i^2(B)$ выражение, стоящее в правой части (2). Справедлива

Теорема 2 [2]. *Пусть κ – правильная цепь Маркова и i – состояние цепи, удовлетворяющее условию (1). Тогда для выполнения неравенства $\sigma_i^2(B)>0$ необходимо, чтобы для любого и достаточно, чтобы для некоторого класса существенных состояний K, достижимого из i, выполнялось $P\left(B\cap K^2\right)\neq P\left(K^2\right)$ и $P\left(B\cap K^2\right)\neq O$ (здесь O - матрица, состоящая из нулей).*

Пусть i – несущественное состояние цепи, $S_1,S_2,\cdots,S_k,k\geq 1$ – все классы существенных сообщающихся состояний цепи κ. Для произвольного класса состояний S_m $(1\leq m\leq k)$ обозначим через $p(i,S_m)$ вероятность достижения множества S_m из состояния $i: p(i,S_m)=$ $P_i(\kappa(n)\in S_m$ при некотором $n>0)$ и будем говорить, что класс S_m достижим из i, если $p(i,S_m)>0$. Проверка достижимости класса S_m из состояния i достаточно просто осуществляется с помощью ориентированного графа, соответствующего матрице перехода P.

Из теорем 1, 2 и результатов работы [3] следует

Теорема. *Пусть κ – правильная цепь Маркова и i – несущественное состояние цепи, для которого $\sigma_i^2(B)>0$; $S_1^i,S_2^i,\cdots,S_{r(i)}^i$ – все классы существенных состояний, достижимых из состояния i. Тогда*

$$P_i\left(\frac{m(B,n)-n[(\Pi P(B))^{*}]_{ii}}{\sigma_i(B)\sqrt{n}}<x\right)\to\sum_{m=1}^{r(i)}p(i,S_m^i)\Phi\left(x\cdot\frac{\sigma_i(B)}{\sigma_{m,i}(B)}\right)$$

при $n\to\infty$, где $P_i(\cdot)=P(\cdot/\kappa(0)=i)$, $\sigma_{m,i}(B)$- общее значение предельных дисперсий $\sigma_j(B),\ j\in S_m^i$ и $\Phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{x}e^{-\frac{u^2}{2}}du$ – стандартная нормальная функция распределения.

Список использованных источников

1. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. - М.: Наука, 1966.
2. Лугавов В.С. Об одном функционале на цепи Маркова. Материалы всероссийской научно- практической конференции. Курган 2009.
3. Keilson J.,Wishart D.M.G. A central limit theorem for processes defined on a finite Markov chain/Proc.Cambridge Philos.Soc. 60 (1964), 547-567.

ПОНЯТИЕ СИММЕТРИЧЕСКОЙ ПРОИЗВОДНОЙ

Милованов Н.Ю. г. Волгоград

Рассмотрим классическое определение производной функции:

$$f'(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}.$$

Известны различные обобщения этого понятия. Приведём одно из них.

Определение.

Пусть функция $f(x)$ определена в некотором интервале, содержащем точку x_0. Если существует предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0-h)}{2h}$

то его назовём *симметрической производной функции f(x₀)* в точке x_0 и будем обозначать $f_s'(x_0)$.

Таким образом, по определению: $f_s'(x_0)=\lim\limits_{h\to 0}\dfrac{f(x_0+h)-f(x_0-h)}{2h}$

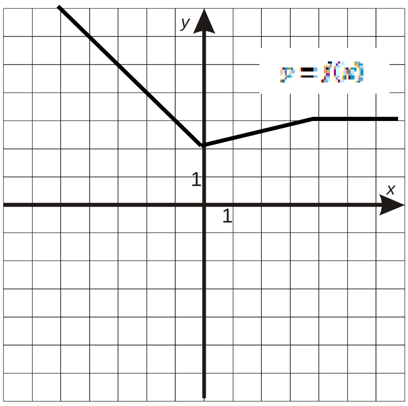
Естественно поставить вопрос: как связано это понятие с классическим определением производной? Рассмотрим понятия односторонних производных. Пусть функция $f(x)$ определена на промежутке $[x_0,\ b)$. Правосторонней производной функции $f(x)$ в точке x_0 называется предел

$$\lim_{h\to 0+0}\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}=f'(x_0+0)$$

(если он существует и конечен).

Аналогично, если функция определена на промежутке $(a,\ x_0]$, то по определению $f'(x_0-0)=\lim\limits_{h\to 0-0}\dfrac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$, ($h\to 0+0$ означает, что при $h\to 0$ и при этом $h>0$; аналогично $h\to 0-0$ означает, что $h\to 0$, но $h<0$).

Рассмотрим пример:



В точке $x = 0$ производная функции в классическом определении не существует, но в данной точке существует симметрическая производная. Нетрудно заметить, что левосторонняя производная равна -1, а правосторонняя производная равна 0,25. Тогда

$$f_s'(0)=\frac{f'(+0)+f'(-0)}{2}=\frac{0{,}25-1}{2}=-\frac{3}{8}.$$

Следовательно, симметрическая производная существует в тех точках, в которых производной в классическом определении не существует.

Теорема №1.

Если функция $f(x)$ непрерывна и имеет односторонние производные в точке x_0, то она имеет в данной точке симметрическую производную, равную полусумме односторонних производных.

Доказательство.

$$f'_s(x_0)=\lim_{h\to 0}\frac{f(x_0+h)-f(x_0-h)}{2h}=\lim_{h\to 0}\frac{f(x_0+h)-f(x_0)+f(x_0)-f(x_0-h)}{2h}=$$

$$=\frac{1}{2}\lim_{h\to 0}\frac{\big(f(x_0+h)-f(x_0)\big)+\big(-f(x_0-h)+f(x_0)\big)}{h}=$$

$$=\frac{1}{2}\cdot\left[\lim_{h\to 0}\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}+\lim_{h\to 0}\frac{-f(x_0-h)+f(x_0)}{h}\right]=\frac{f'(x_0+0)+f'(x_0-0)}{2}.$$

Следствие.

Пусть функция $f(x)$ задана в некоторой окрестности точки x_0. Если существует производная функции $f'(x_0)$ (в классическом смысле), то существует симметрическая производная $f_s'(x_0)$ и при этом $f_s'(x_0) = f'(x_0)$.

Доказательство.

Из существования $f'(x_0)$ следует непрерывность в точке x_0 и существование односторонних производных, также равных $f'(x_0)$.

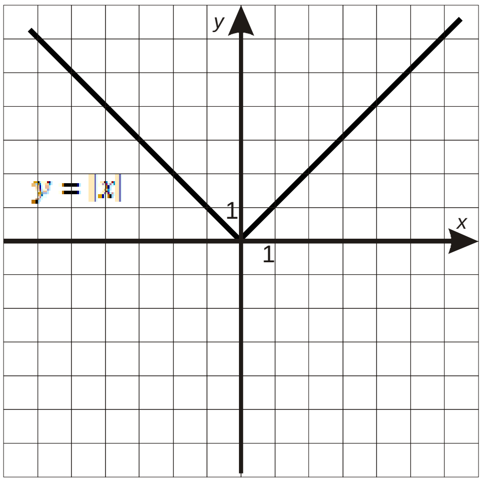
Тогда $f_s'(x_0) = \frac{1}{2}(f'(x_0+0) + f'(x_0-0)) = \frac{1}{2}[f'(x_0) + f'(x_0)] = f'(x_0)$.

Замечание.

Из существования обеих односторонних производных в точке x_0 не следует существование производной $f'(x_0)$ (в классическом смысле).

Пример.

Рассмотрим функцию $f(x) = |x|$.



Как известно, в точке $x = 0$ функция непрерывна и не имеет производной $f'(0)$, но существуют односторонние производные: $f'(0+0) = 1$ и $f'(0-0) = -1$, следовательно, по теореме №1, существует симметрическая производная:

$$f'_s(0) = \frac{f'(0+0)+f'(0-0)}{2} = \frac{1-1}{2} = 0.$$

В теореме №1 доказано достаточное условие существования симметрической производной. Однако оно не является необходимым, то есть симметрическая производная может существовать даже при отсутствии односторонних производных.

Пример.

Пусть дана функция

$$f(x) = \begin{cases} x\sin\frac{1}{x}, x \neq 0, \\ 0, x = 0. \end{cases}$$

Заметим, что данная функция непрерывна в точках, отличных от нуля.

Если же x стремится к нулю, то

$$\lim_{x\to 0} x\sin\frac{1}{x} = 0,$$

как произведение бесконечно малой функции на ограниченную функцию, таким образом:

$$\lim_{x\to 0} f(x) = f(0).$$

Следовательно, функция $f(x)$ непрерывна в точке $x = 0$. Однако,

$$\lim_{h\to 0} \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{f(h) - f(0)}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{f(h)}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{h\sin\frac{1}{h}}{h} = \lim_{h\to 0} \sin\frac{1}{h}.$$

Данный предел не существует, так как, если: $h_n = \frac{2}{\pi n}$, и $h_n \to 0$, то последовательность $\left\{\sin\frac{1}{h_n}\right\}$ имеет вид {1,0,-1,0,1,0,-1,0,…}, в ней можно выделить две подпоследовательности: {1,-1,1,-1,…} и {0,0,0,…}. Первая последовательность не имеет предела, а вторая последовательность имеет предел равный нулю. Следовательно, в совокупности таких условий, получаем, что последовательность не имеет конечного предела, тогда и не существует предела функции в данной точке, следовательно, и не существует производной функции в точке $x = 0$.

Воспользуемся определением симметрической производной. Тогда получим:

$$f'_s(0) = \lim_{h\to 0}\frac{f(0+h) - f(0-h)}{2h} = \lim_{h\to 0}\frac{f(h) - f(-h)}{2h} = \lim_{h\to 0}\frac{h\sin\frac{1}{h} - h\sin\frac{1}{h}}{2h} = 0.$$

Видим, что в точке $x = 0$ симметрическая производная существует, притом, что не существует классической производной и односторонних производных.

Необходимо заметить, что все правила вычисления производной в классическом смысле совпадают с нахождением симметрической производной.

Теорема №2.

Если функции $u = u(x)$, $v = v(x)$ имеют симметрические производные в точке x_0, и функции в этой точке непрерывны, то функции $u+v,\ u\cdot v,\ k\cdot u$, где $k \in R$ также имеют в этой точке симметрические производные, вычисляемые по правилам:

$$(u+v)'_s = u'_s + v'_s;\ (u\cdot v)'_s = u'_s\cdot v + v'_s\cdot u;\ (k\cdot u)'_s = k\cdot u'_s.$$

Доказательство этих утверждений аналогично как при определении классической производной.

Замечание.

Следует отметить, что геометрический смысл производной в классическом определении и геометрический смысл симметрической производной совпадают – это тангенс угла наклона касательной к графику функции в заданной точке x_0. Только производная в классическом определении имеет недостаток, существуют классы функций, которые непрерывны в заданной точке, но не дифференцируемы в ней. Симметрическая производная исключает этот изъян.

ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ЭВОЛЬВЕНТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШЕСТЕРНИ

Михащенко Т.Н., Меркурьев Ю.А., Боголюбов Д.А., г. Курган

Основной частью шестеренного насоса является шестерня с несколькими зубьями, определение профиля данной шестерни имеет достаточно важное значение как для ее изготовления, так и для ремонта насоса. Из шестеренных насосов наибольшее распространение получили насосы, состоящие из пары шестерен с внешним зацеплением и с одинаковым числом зубьев эвольвентного профиля. Это связано с простотой производства данного агрегата, и его функциональными возможностями.

Изготовление шестерен осуществляется станками с Ч.П.У. В связи с этим возникает необходимость интерпретации математических (геометрических, физических) данных детали на язык программного обеспечения станка для её производства, а также выявление оптимальных параметров шестерни при ремонте насосов.

Предприятием ООО «РосУниверсалСнаб» г. Кургана была предложена практическая задача – разработать программное приложение позволяющее рассчитать основные параметры шестерни (диаметры начальной, делительной и основной окружности, коэффициент коррегирования, площади зуба и впадины, высоту зуба, длину линии нормали, теоретическую производительность) по известным ее параметрам (межосевому расстоянию, модулю, количеству зубьев, высоте шестерни и количеством оборотов в минуту), а также изобразить контур получившейся шестерни. Данная задача возникает не только при изготовлении новых насосов, но и при их ремонте, который осуществляется путем замены выработанных шестерен, а так же шлифовки рабочей полости насоса. При этом требуется еще и подобрать шестерню с оптимальными для конкретного насоса параметрами.

Зная межосевое расстояние $A_д$, модуль m и количество зубьев шестерни z, и, предполагая, что обе шестерни в насосе одинаковые, найдем коэффициент коррегирования $\xi = \frac{(A_д - m\,z)}{m}$, диаметры начальной, делительной и внешней окружностей: $D_{нач} = \mathrm{m} \cdot (\mathrm{z} - 2 + 2 \cdot \xi)$, $D_{дел} = \mathrm{m} \cdot (\mathrm{z} + 2 \cdot \xi)$, $D_{нар} = \mathrm{m} \cdot (\mathrm{z} - 2 + 2 \cdot \xi)$, площади зуба и впадины, определим коэффициент перекрытия $\varepsilon = \frac{\left(2\sqrt{R_{нар}^2 - r_{нач}^2} - A_д \cdot \sin\alpha\right) \cdot z}{\pi \cdot D_{нач}}$, длину линии нормали $M = m \cos \alpha_0 \left(z \left(\frac{\varphi}{2} + inv\,\alpha \right) + \pi \right)$, где $\alpha_0 = 20^0$ и теоретическую производительность: $Q_T = 2\pi\, b\, n \left(R_{нар}^2 - r_{нач}^2 - k \frac{\pi D_{нач}}{12z} \right) \cdot 10^{-6}$ л/мин.

Для прорисовки контура сместим систему координат в точку $(x_0; y_0)$. Уравнение эвольвенты окружности в полярной системе координат задается системой $\begin{cases} \rho = \frac{r_{нач}}{\cos t} \\ \varphi = inv\, t \end{cases}$. Так как все зубья шестерни одинаковы и их количество *n*, то достаточно построить один зуб, а затем, смещаясь на угол $\frac{\pi}{z}$, повторно рисовать тот же зуб. При прорисовке профиля зуба, заменим эвольвенту ломанной линией, которая является аппроксимацией эвольвенты.

Для разработки программного приложения нами выбрана среда объектно-ориентированного программирования C++ Builder 6. Эта среда имеет большие функциональные возможности и сравнительную простоту языка программирования, а также мощные методы работы с графикой. Интерфейс программного приложения представлен на рисунке (рис.1). При нажатии на кнопку «Контур» появляется дополнительная форма, где по результатам расчетов строится контур шестерни (рис.2).

Разработанное приложение может быть применено для определения профиля оптимальной шестерни при ремонте насоса, результаты вычисления исходных параметров могут быть использованы в станках с Ч.П.У. при изготовлении шестерни с эвольвентным профилем зубьев.

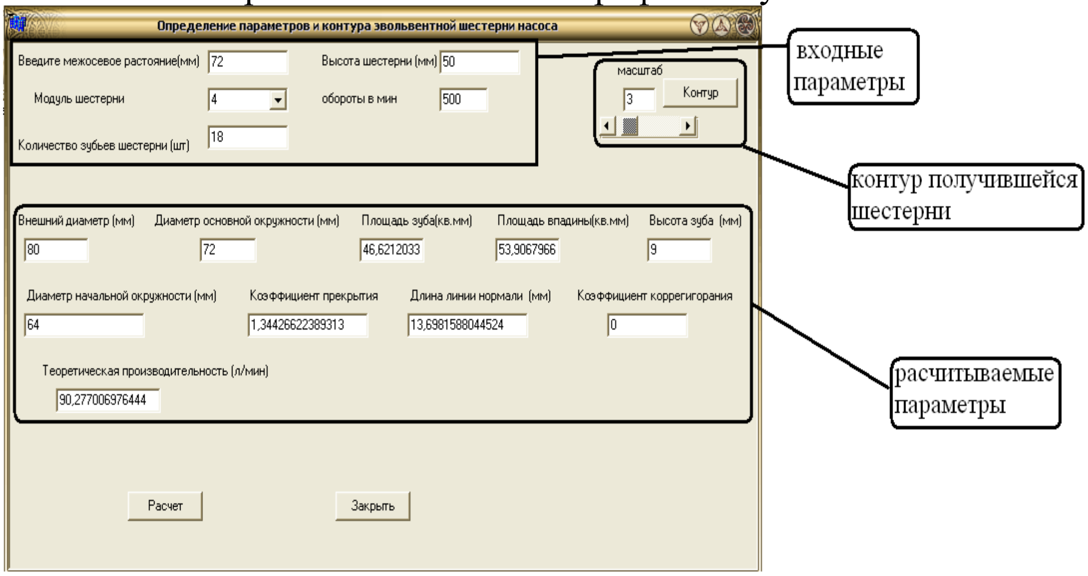


Рис. 1. Интерфейс программного приложения

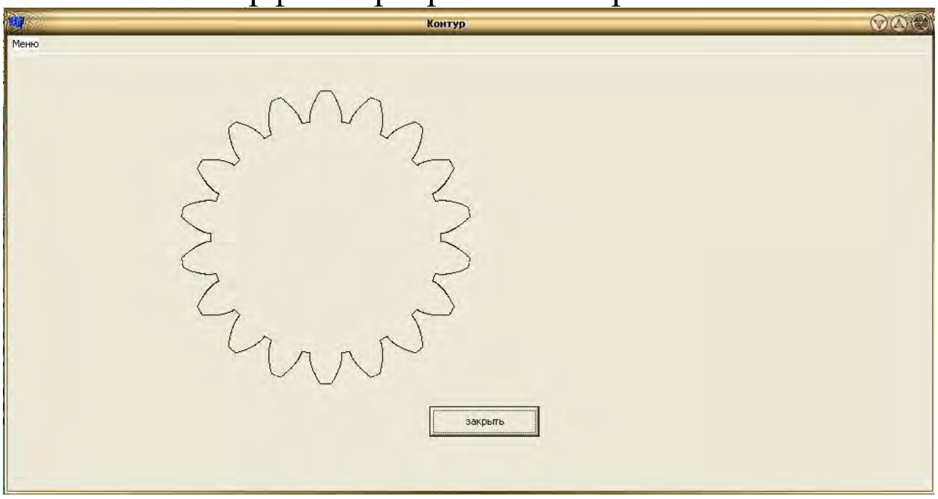


Рис. 2. Контур шестерни

Список использованных источников

1. Вулгаков Э.Б. Новое поколение эвольвентных зубчатых передач. // Вестник машиностроения. № 1. 2004.
1. Юдин Е.М. Шестерные насосы. Основные параметры и их расчет. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1964.-236 с.

ИЗ ИСТОРИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОМЕТРИИ В РОССИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX В

Прояева И.В., г. Оренбург

В 60-70 гг. XIX в. в России, в связи с появлением новых типов учебных заведений (двухклассные училища министерства народного просвещения, городские училища) появилось значительное количество разнообразных учебных пособий по школьным математическим дисциплинам, в том числе и по геометрии [1]. Одной из основных проблем преподавания геометрии в школе становится проблема изучения начальной геометрии и введения пропедевтического курса геометрии в среднюю школу. В связи с этим было создано большое количество учебников по пропедевтическому курсу геометрии.

Так, М.В. Остроградский (1801-1861) в течение пяти лет выпустил в свет «Руководство начальной геометрии» для средних военно-учебных заведений: Курс II общего класса (СПб., 1855); курс III общего класса (СПб., 1857); курс IV общего класса (СПб., 1860). Это очень объемный учебник, включающий в общей сложности в трех курсах 750 страниц.

Следует отметить, что отсутствие наглядности и чрезмерный уровень доказательности даже очевидных фактов очень загромоздил курс, серьезно ослабив его доступность для учащихся. Книга подверглась острой критике в педагогической печати.

В 1862 г. вышла в свет «Элементарная геометрия» знаменитого прусского педагога Дистервега [2], которую перевел с немецкого и дополнил В. Воленс. Учебное пособие предназначалось «для уездных училищ и вообще для начинающих.»

По мнению Дистервега «научное систематическое изложение геометрии, не принесет никакой пользы для учеников от 10 до 14 лет, которые обучаются в народных училищах (у нас в уездных), потому что они такой геометрии не поймут.» Для них геометрия должна быть написана элементарно. Поэтому Дистервег начал изложение с рассмотрения пространственных тел, встречающихся в повседневной жизни, т.е. с куба, цилиндра.

Задачи на построение большими блоками предложены после изучения каждого раздела. По мнению автора, «весьма полезно упражнять учеников в употреблении инструментов, полезно как для глазомера, так и для руки» [2 , с.32]. При этом сразу во введении Дистервег описал этапы решения задачи на построение: «ученики должны представить... в строгой научной форме, т.е.: 1) задачу, 2) построение (решение), 3) доказательство. Во всех случаях они должны точно различить и ясно выразить эти три подразделения.»

Необходимо заметить, что к каждой задаче на построение приведен чертеж. Возможно, именно учебник Дистервега начал целую серию учебников для пропедевтического курса геометрии. Это «Наглядная геометрия» М.О. Косинского [3], «Курс элементарной геометрии» П.П. Фан-де-Флита [4], «Краткий курс геометрии» З. Вулиха [5].

Можно сказать, что проблема пропедевтического курса начальной геометрии к началу XX в.в отечественной методике геометрии была, в основном, решена как на теоретическом уровне, так и на уровне создания качественных учебников.

В 1864 г. вышла в свет «Элементарная геометрия в объеме гимназического курса» А.Ю. Давидова [6] которая была одобрена П. Л. Чебышевым в качестве руководства по геометрии для гимназий, что свидетельствует о безусловных достоинствах этого учебника. Действительно он до 1922 г. выдержал 39 изданий.

Теоретический курс здесь сопровождается приложениями геометрии к практике. Автор познакомил учащихся с астролябией, съемкой плана и другими приборами и приемами измерений на местности. В учебнике геометрии Давидова, пожалуй, впервые в отечественной учебной литературе значительное внимание уделено задачам. Они разнообразны, временами довольно трудны.

В 1873г. вышло «Руководство наглядной геометрии и собрание геометрических задач для уездных и городских училищ» А.Ф. Малинина. Оно относится к руководствам по пропедевтическому курсу геометрии, разработанным в соответствии с принципами наглядной геометрии, поэтому щедро иллюстрировано чертежами, которыми сопровождаются не только отдельные теоремы, но и части наиболее сложных теорем и даже некоторые задачи. Доказательства теорем и заменяющие их объяснения вполне доступны для учеников и в большинстве случаев наглядны. Приведены практические примеры, иллюстрирующие геометрические понятия и представления. Кроме планиметрии, которая составляет большую часть книги, дается пропедевтика стереометрии: изучаются основные факты геометрии в пространстве.

Специальное внимание в учебнике уделено измерениям на местности – съемке планов, нивелированию, используемым для этого приборам. В учебнике приведено большое количество контрольных вопросов и специально подобранных задач и упражнений, система которых была достаточно удачна.

В 1890 г. в программы геометрии были внесены некоторые изменения. В частности, делались специальные указания о необходимости решения задач на построение и вычисление к каждому из изучаемых разделов [1, с. 19]. Это обосновывалось, вероятно, тем, что в этот период завершилась разработка научной теории решения задач на построение.

В 1892г. вышел в свет учебник «Элементарная геометрия» А.П. Киселева [7], имевший фантастическую популярность: он постепенно вытеснил все другие учебники, много раз переиздавался, а в 1938 г., как и учебники А. П. Киселева по арифметике и алгебре, после переработки был принят в качестве стабильного для советской средней школы, вплоть до 60-х гг. XX в.

Среди задачников наибольшее распространение в русских гимназиях и реальных училищах имел «Сборник геометрических задач» Н. Рыбкина [8], также переиздававшийся много раз. По своему содержанию и расположению материала он соответствовал учебнику геометрии А.П. Киселева и являлся учебным руководством. Больше всего в «Сборнике» задач на вычисление, немного задач на доказательство и совсем не включены упражнения на построение. Отсутствие задач конструктивного и практического характера отрицательно сказывалось на развитии логического мышления и пространственного воображения учащихся.

В конце XIX в. появляются геометрические задачники, в содержание которых входят задачи, основанные на реальных измерениях, вырезаниях, склеиваниях, отражающих практическое приложение геометрии.

Таким образом, к концу XIX в., в результате конкуренции сформировался комплект учебников по геометрии «Элементарная геометрия» А.П. Киселева с набором задач на построение, «Сборник геометрических задач на вычисление» в двух частях Н.А. Рыбкина. Эти учебные книги оставались основными школьными учебниками до 60-х гг. XX в.

Список использованных источников

1. 1.Полякова Т.С. История отечественного школьного математического образования. Два века.//Кн П. Век девятнадцатый. Вторая половина. – Ростов н/Д: Изд-во Рост.гос.пед.ун-та, 1997.
2. Дистервег. Элементарная геометрия. СПб., 1862.
3. 3.Косинский М.О. Наглядная геометрия. СПб., 1871.
4. 4.Фан-дер-Флит П.П. Курс элементарной геометрии. СПб., 1867. 3.Вулих З. Краткий курс геометрии. Изд. 10-е. Спб., 1885.
5. Давидов А.Ю. Элементарная геометрия. СПб., 1863.
6. 7.Киселёв А.П. Элементарная геометрия. СПб., 1892.
7. 8.Рыбкин Н. Сборник геометрических задач. Спб., 1888.

ОЦЕНКА АСИМПТОТИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ АЛГОРИТМОВ МЕТОДА ДИНАМИКИ ЧАСТИЦ

Тен Э.А., Змызгова Т.Р., г. Курган

Метод динамики частиц является одним из типичных методов компьютерного моделирования, позволяющих получать качественно новые результаты за счет наращивания количественной сложности математической модели. Не смотря на появление параллельных вычислений в многопроцессорных компьютерах, ограниченность вычислительных ресурсов до сих пор оказывается наиболее существенным ограничением применения данного метода, что приводит к исследованию асимптотической сложности используемых алгоритмов.

В методе частиц вещество – модельная система (модельный куб), представляющая собой совокупность материальных точек (частиц), взаимодействие которых описывается законами классической механики (расчет траекторий движения частиц). Расчет траекторий движения частиц происходит на основании заданного потенциала взаимодействия и численного интегрирования уравнений движения. Прямое вычисление приводит к асимптотической сложности $O(N^2)$ относительно числа частиц N в модельной системе на каждом шаге интегрирования. Задача усложняется при исследовании систем, содержащих заряженные частицы, где необходим учет дальнодействующего вклада, пропорционального r^{-1} [1]. В этом случае модельный куб окружается бесконечным числом его копий и равнодействующие силы между частицами рассчитываются не только внутри системы, а еще и в бесконечных ее копиях. Кулоновская энергия определяется по формуле:

$$U = \frac{1}{2} \lim_{m\to\infty} \sum_{n_1=-m}^{m} \sum_{n_2=-m}^{m} \sum_{n_3=-m}^{m} \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \frac{q_i\, q_j}{r_{i\,j,\vec{n}}}, \qquad (1)$$

где $\vec{n} = (n_1, n_2, n_3)$ – вектор решетки с целочисленными компонентами, $r_{ij,\vec{n}} = \left|\vec{r}_{ij} + L \cdot \vec{n}\right|$ – расстояние между одной частицей в модельном кубе с длиной ребра L и другой частицей, находящейся в отображении куба. Суммирование ведется от исходной ячейки $\vec{n} = (0; 0; 0)$ по всем, окружающих ее, копиям до бесконечности (слагаемое при $i = j$ опускается, когда $\vec{n} = \vec{0}$).

Одним из эффективных методов вычисления кулоновской энергии является метод Барнса-Хата [2], основанный на разложении в ряд Тейлора потенциала группы частиц относительно центра масс. Асимптотическая сложность $O(N \cdot lg\ N)$ достигается с помощью аппроксимации потенциального поля соответствующей группы по нескольким членам ряда. Однако сложность возрастает при неоднородном распределении частиц в модельной системе.

Для систем с неоднородным распределением частиц в модельном кубе используется метод суммирования по Эвальду [3], основанный на разбиении медленно сходящегося ряда (1) на два ряда и разложении последних в ряды Фурье. Асимптотическая сложность $O(N \cdot lg\ N)$ достигается с помощью уменьшения числа слагаемых одного ряда (так называемого прямого пространства) и увеличения числа слагаемых другого (обратного пространства), которые являются параметрами метода Эвальда. Однако сложность можно уменьшить, если подобрать оптимальные параметры, т.е. параметры, обеспечивающие одинаковую скорость вычисления сумм прямого и обратного пространств [4].

Представленные алгоритмы хотя и имеют асимптотическую сложность меньшую $O(N^2)$, но очень далеки от линейной. Особенно остро эта проблема возникает при моделировании систем больших размеров, когда модельный куб содержит более 10^4 частиц. Для таких систем классические алгоритмы метода динамики частиц модифицируются под новые технологии. Разрабатываются алгоритмы для моделирования с использованием многопроцессорных систем, которые позволяют добиться асимптотической сложности $O(N)$ и существенно повысить скорость вычислений [4,5].

Список использованных источников

1. Воронова Л.И., Тен Э.А. Учет дальнодействия при распределенном молекулярно-динамическом моделировании систем большой размерности. - Электронный журнал "Исследовано в России", 208, 2199-2209, 2004. http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/208.pdf
2. Barnes J., Hut P.: “A hierarchical O(N log N) force-calculation algorithm”, Nature, vol. 324(4), (1986), pp. 446-449.
3. Ewald P.P.: “Die Berechnung optischer und elektrostatischer Gitterpotentiale”, *Ann. Phys.*, vol. 64, (1921), pp. 253–287.
4. Тен Э.А. Математическое моделирование сильновзаимодействующих систем методом молекулярной динамики. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, 2005, С.-Петербург, РГПУ им. Герцена. – 145 с.

5. Ле-Захаров А.А. Моделирование динамических процессов в конденсированном веществе методом динамики частиц с использованием многопроцессорных вычислительных систем. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, 2010, С.-Петербург, СПбГПУ. - 137 с.

Секция 2. Технологический подход к обучению математике в условиях высшего профессионального образования и средних общеобразовательных учреждениях разного типа

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ

Антонова Е.И. г. Владимир

Основная идея компетентностного подхода заключается в том, чтобы перенести акцент с различного вида упражнений (заданий) на активную мыслительную деятельность учащихся, требующую для своего оформления искусного владения определенными математическими средствами.

В основе любого проекта лежит проблема, требующая определенных средств со стороны учащихся для ее разработки и решения и имеющая определенную практическую и теоретическую значимость. Необходимо отметить, что успешное решение личностно-значимой проблемы предполагает интеграцию знаний из других областей. При этом учащиеся, работая над проектом, воспроизводят в памяти знания из различных областей, полученные на уроках математики, а также истории, физики, информатики и др., что способствует актуализации пройденного материала. С другой стороны, поиск решения практических задач актуализирует необходимость добывания новых знаний, познавательную деятельность учащихся.

Таким образом, целью современной школы является обучение проектированию как некому общеучебному универсальному (надпредметному) умению, как некой компетентности. Выделим некоторые из них.

Коммуникативная компетентность - способность вступать во взаимодействие, воспринимать информацию и адекватно ее интерпретировать, создавать собственное высказывание:

– умение извлекать информацию при чтении; адекватно понимать и интерпретировать текст, аргументируя собственную точку зрения, умение работать с разными способами преподнесения информации (вербальной, схемами, графиками, диаграммами, таблицами);

– умение определять тему, основную мысль исходного прочитанного текстов, его принадлежность к определенному стилю и функционально-смысловому типу речи;

– создание в письменной форме высказывания по заданным параметрам; формулировать свою точку зрения и рефлексировать ее;

– интерпретации информации, извлеченной из текста, осуществляя выбор и организацию языковых средств в соответствии с заданными темой, стилем и функционально-смысловым типом речи.

Коммуникативная компетентность определяется через:

1. Умение работать с информацией, воспринимать и интерпретировать информацию представленную в разных формах, воспринимать точку зрения [2]:

- *Оценка умения находить информацию* в тексте использовались задания, определить его основные элементы и заняться поисками необходимой единицы информации;

- *Оценка умения интерпретировать текст, развивать его концептуальный смысл.* Показателем является умение сравнить и противопоставить заключенную в тексте информацию разного характера, обнаружить в нем доводы в подтверждение выдвинутых тезисов, делать выводы из сформулированных посылок, выводить заключение о намерении автора или главной мысли текста;

- *Оценка рефлексии на содержание текста.* Показателем является умение, выполняя задания, связать информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников, оценить утверждения, сделанные в тексте, исходя из своих представлений о мире, находить доводы в защиту своей точки зрения.

2. Представлять свою точку зрения на обсуждаемое содержание в виде целостного текста, отвечающего заданным требованиям.

Когнитивная компетентность – проявляется во владении общеучебными умениями, в стремлении к приобретению знаний, в т.ч. выходящих уровень за базовой подготовки.

Для определения уровня когнитивной компетентности используется таксономия Б. Блума в когнитивной области, в которой используется 6 категорий учебных целей: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка [1].

Достижимость этих категорий целей является одной из основных задач школы и способствует обучению решению проблем, с которыми придется столкнуться в жизни и умению применять полученные знания на практике к широкому кругу проблем.

1. Знание разных видов содержания: фактов, терминов, понятий и их свойств, систем понятий и категорий и т.д.

2. Понимание – способность преобразовывать материал из формы выражения в другую, перевод информации с одного языка на другой (из одной знаковой формы в другую), интерпретация материала учеником (краткое изложение), умение выразить материал в разных способах его представления (чертежом, таблицей)

3. Применение. Показателем может служить умение применять правила, законы, формулы, принципы, теории в знакомой ситуации.

4. Анализ. Показателем может служить умение анализировать новую задачную ситуацию, проблему, требующую решения. Умение выражается в построении способа действия на основе проанализированной ситуации, требующей модернизации известных ученику способов работы или их несложная комбинация

5. *Синтез.* Показателем может быть сообщение (новый текст), план действия или совокупность связей (схемы для упорядочивания имеющихся сведений). Соответствующая деятельность ученика предполагает творчество с акцентом на создание новых схем и структур.

Компетентность в решении проблем. Под компетентностью в области решения проблем понимается «способность учащегося использовать познавательные умения для разрешения межпредметных реальных проблем, в которых способ решения с первого взгляда явно не определяется. Умения, необходимые для решения проблемы, формируются в разных учебных областях» [2].

Компетентность учащихся в области решения проблем является межпредметной, в условиях реальной жизни служит основой для дальнейшего обучения, для эффективного участия в жизни общества, для организации своей личной деятельности, и может быть отнесена к «реальным жизненным» компетентностям. Проблемы, поставленные в рамках этих ситуаций, требуют от учащегося, опираясь на уже имеющиеся умения и знания, полученные при изучении различных учебных предметов, применить свои способности в новом контексте, разработать подходы к решению проблем, проявить гибкость мышления. При этом необходимый для решения проблем объем предметных знаний невелик.

Выделены познавательные общеучебные умения, необходимые для успешного решения предлагаемых проблем. Каждое из этих общих умений включает в себя комплекс более конкретных. Ниже дается описание таких общеучебных умений.

1. «*Понимать проблему*» - использовать имеющиеся знания и умения для понимания информации, представленной в виде текста, диаграммы, формулы или таблицы, и извлекать из них необходимую информацию; интегрировать информацию из разных источников.

2. «*Характеризовать проблему*» - решать, какие факты связаны с проблемой и какие не связаны с ней; строить гипотезы; выделять организовывать и критически оценивать информацию, представленную в условии.

3. «*Решать проблему*» - принимать решения в соответствии с условиями поставленной проблемы проводить анализ предложенной системы и ее планирование для достижения целей, сформулированных в проблеме.

4. «*Размышлять над решением*» - исследовать полученное решение и при необходимости искать дополнительную информацию для его уточнения: оценивать полученное решение с различных точек зрения для создания более приемлемого решения; объяснять полученное решение.

5. «*Сообщать решение проблемы*» - выбирать форму представления полученного результата и излагать его понятно для других людей.

Таким образом, для педагога основным содержанием учебного проектирования является изменение ученика (новые знания, умения, навыки, компетенции) на основе формирования проектной деятельности. Для учащихся – самостоятельная реализация учебного проекта.

Список использованных источников

1. Кларин М.В. Инновации в обучении: Метафоры и модели: Анализ зарубежного опыта. – М.: Наука, 1997. – 222 с.
2. Основные результаты международных исследований образовательных достижений учащихся PISA – 2003. – М.: Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2004. – 84 с.
3. Примерные программы основного общего образования. Математика. - 2-е изд. – М.:Просвещение, 2010. – 67 с. – (Стандарты второго поколения).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МАТЕМАТИКИ

Белоногова Е.А. г. Нефтеюганск

В любой деятельности человека необходимо оперировать основными понятиями и правилами ее выполнения, в ней естественным образом возникают задачи из каких-либо реальных проблемных ситуаций (в частности, профессиональных), а в математической деятельности усвоение понятий и, особенно, решение математических задач занимает значительное место.

С каждой математической задачей связаны две общие учебные задали: а) нахождение способа ее решения, среди которых выделяют нормативные (эталонные), не зависящие от человека, решающего задачу; б) процесс решения как реализация некоторого способа. Известно, что существует два принципиально различных способа деятельности по решению задач: алгоритмический (в соответствии с известным решающему алгоритмом) и неалгоритмический (эвристический), характеризуемый отсутствием у решающего такого алгоритма и поиском способа или метода решения данной задачи. В первом случае, особенно при решении простейших задач, деятельность решающего протекает по готовому алгоритму; во втором – ему оказывают помощь приемы учебной математической деятельности и эвристики – системы указаний, которые составляют ориентировочную основу действий по решению задач, позволяют выработать общие подходы к решению разных предметных задач и которые можно представить в виде некоторых последовательностей учебных действий. Ниже приведены примеры приемов решения отмеченных учебных задач [2].

Общий прием поиска решения математической задачи состоит из одного или нескольких действий: определить тип задачи и вспомнить известный (общий или специальный) прием (алгоритм) ее решения; провести общий анализ задачи; разделить условие или требование задачи на части составить план решения каждой из них, а затем объединить; вспомнить задачу, аналогичную данной, прием (алгоритм) которой известен; сравнить их и на этой основе составить план решения данной задачи; временно изменить условие или требование задачи так, чтобы можно было сравнить полученную задачу с данной; преобразовать условие и (или) требование задачи с целью их сближения; заменить понятия, содержащиеся в условии или требовании задачи, их определениями; выбрать те определения понятий, которые подсказывают (или сокращают) путь рассуждений или заменить определение понятия его признаком; полностью использовать условие задачи; выделить, если возможно, частные случаи задачи, используя отмеченный выше прием ее разделения на части.

Общий прием решения математической задачи: изучить содержание задачи; проверить (вспомнить), есть ли общий прием (алгоритм, правило) решения задач такого типа; если «да», используйте его, если «нет»; провести общий или специальный анализ - поиск решения задачи; на основе известного приема (алгоритма) или выполненного анализа составить план решения данной задачи; записать решение с использованием специальных правил и символики; если нужно, проверить или исследовать решение; рассмотреть другие возможные способы решения и выбрать наиболее рациональный; записать ответ.

Эти и другие (специальные – для конкретных математических дисциплин и частные – для конкретных задач) приемы решения математических задач образуют своего рода технологию решения задач.

Использование математических методов практически не только во всех естественных науках, но и в гуманитарных, в искусстве, в производственной и педагогической деятельности формирует умения осуществлять выбор и принимать решения в различных ситуациях. В методической деятельности учителю необходимо учитывать не только объективные уровни (стадии, ступени) математической деятельности, математического мышления (математических абстракций, обобщения и др.) учащихся, но и уровни понимания и усвоения ими математики, которые соотносятся с процессами усвоения знаний полного цикла учебно-познавательной деятельности, с уровнями учебной деятельности в целом.

Технологическая цепочка формирования математических понятий, основанная на отмеченных выше психологических особенностях усвоения обучаемыми математического материала, должна включать 3 этапа.

Первый этап обусловлен первой ступенью понимания математического материала и необходимостью мотивировать его введение. Нельзя допускать у обучаемых представления о произвольности введения новых понятий, нужно показывать, с одной стороны, их неизбежность с точки зрения стоящих перед наукой задач, с другой, - исходить из тех представлений, которые уже имеются у учащихся или возникают на основе ощущения и восприятия. С этой целью наиболее целесообразно использование методических приемов создания проблемной ситуации, в результате разрешения которой происходит выявление, анализ и сравнение общих и существенных свойств некоторых объектов.

Это может быть один или несколько из следующих методических приемов: наблюдение с использованием различной наглядности, в результате которого выделяются общие и существенные свойства наблюдаемых объектов; опыт или практическая работа исследовательского характера, в результате которой накапливаются данные для индуктивного умозаключения; отыскание примеров, показывающих необходимость изучения нового понятия; моделирование (обозначения) при отделении свойств от самих объектов и их фиксировании при помощи символов, терминов, схем и т.п.; варьирование несущественных свойств объектов при сохранении существенных свойств (признаков), что создает основу для их обобщения; обзор изученного или исторический обзор, показывающие корни нового в старом или аналогии нового со старым; решение математических задач, в ходе которого появляется необходимость введения нового понятия («подводящие» задачи).

Второй этап обусловлен второй ступенью понимания математического материала и посвящен работе по усвоению определения понятия с использованием одного или нескольких из следующих методических приемов создания стандартных и нестандартных развивающих ситуаций: установление для нового объекта родового понятия, его видовых отличий и характера связей между ними; формулировка определения нового понятия, введение термина и символа, упражнения на применение приема определения понятия (формулировка равносильных определений); упражнения на применение определения понятия – учебные задачи на «узнавание» понятия, подведение под понятие, приведение примеров и контрпримеров, выведение следствий из определения, доказательство равносильности разных определений понятия, отыскание ошибок в определении; текущий контроль и коррекция усвоения определения.

Третий этап направлен на достижение логически обобщенного понимания, установление и развитие связей и отношений нового понятия с другими, включение его в систему понятий данной математической теории, и осуществляется он с использованием следующих методических приемов создания познавательной ситуации: теоретические обобщения в форме лекции, беседы или семинара, устанавливающие логические связи с другими понятиями, с использованием обобщающих таблиц и схем, опорных конспектов, ТСО, компьютера; установление с помощью выполнения соответствующих учебных задач связей между понятиями – построение классификации понятий теории, их обобщение и специализация, составление «родословной» нового понятия, замена одного понятия другим той же теории и т.п.; решение математических задач и доказательство теорем на применение нового понятия и системы понятий в стандартных и нестандартных учебно-математических ситуациях.

Мышление выражается в речи, понятие которой рассматривается в неразрывной связи с понятием языка (язык - это система средств общения, речь – реализация этой системы). Поэтому математический язык также имеет свои особенности, которые являются результатом усовершенствования естественного языка по различным направлениям: а) устранение громоздкости, б) устранение двусмысленности, в) расширение выразительных возможностей; это выражается в четкости и ясности математической речи и способствует развитию таких же качеств других ее видов. Математическая символика не оставляет места для неточности выражения мысли, формулировки проблем, не допускает различных толкований, делает представление информации четким и кратким, легко обозримым и удобным для последующей обработки. Все это способствует и повышению уровня владения учащимися родным языком с точки зрения его коммуникативной функции, т.е. правильности и точности выражения мыслей в речи, ее выражением в синтаксисе, лексике и интонации [3].

Математика обладает потенциалом не только для воспитания коммуникативных возможностей учащихся, но и для социализации его личности – ориентации не только на собственно математическое образование, но и на образование с помощью математики; для формирования у учащихся адекватных математике как науке морально-этических качеств, необходимых в условиях современной цивилизации и общечеловеческой культуры. Занятия математикой развивают не только социальные и эстетические качества личности, но и нравственные (в будущем – профессионально значимые) качества – волю, настойчивость, инициативу, воображение и интуицию, вкус к исследованию и поиску закономерностей, организованность, упорство, точность, привычку к систематическому труду, самостоятельность, активность, дисциплину, ответственность, добросовестность и др. В содержании математического образования есть возможность воспитания общей культуры через ознакомление с ролью математики в развитии науки и культуры; патриотизма и национального самосознания в связи с ролью отечественных учёных-математиков в развитии государства [1].

Список использованных источников

1. Волкова Е.Е. Компетентностный подход к обучению математике учащихся профильной школы в контексте педагогической технологии [Текст]: Учебное пособие/ Е.Е. Волкова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2009 – 248с.
2. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 2003 – 223с.
3. Шармин Д.В. Формирование культуры математической речи учащихся в процессе обучения алгебре и началам анализа. Автореферат… канд. пед. наук. – Омск. 2005. – 23с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ФУНКЦИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ КАК ОСНОВА ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ШКОЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ И КУРСА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Бочаров С.О., г. Москва

Вне всяких сомнений, подготовка учителя математики должна осуществляться системно, т.е. профессионально-значимые знания, умения и навыки (компетенции) должны формироваться не только при изучении блока методических дисциплин, но и при изучении специальных разделов математики. Учитель должен иметь глубокие знания предмета, уметь формулировать и решать поставленные задачи, объяснять материал и оценивать ответ. Поэтому целью специальных математических дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки учителя математики (в частности – курса математического анализа) является не только изучение предметных знаний, но формирование профессиональных навыков.

Ведущей содержательно-методической линией школьного курса математики является функциональная линия, ключевой объект изучения которой – числовые функции – составляют предмет математического анализа. Следовательно, при изучении будущим учителем курса математического анализа необходимо формировать представления о связи изучаемого материала со школьным курсом математики не только на уровне общих понятий и методов, но и на уровне демонстрации возможностей изучаемого математического аппарата при решении школьных задач.

Решение поставленной методической проблемы мы видим в использовании на практических занятиях по математическому анализу задач, позволяющих выявить эффективность математических методов решения, изучаемых в этом курсе. В качестве примера приведем несколько задач по теме «Основные свойства функций», используемых нами при проведении занятий по математическому анализу на первом курсе математического факультета МПГУ.

1. Использование области определения функции.

Решите уравнение $3^{\sqrt{4-x^2}}=\lg\left(1+\sqrt{x^2-4}\right)-x^2+3x-1$.

Рассмотрим функции $f(x)=3^{\sqrt{4-x^2}}$ и $g(x)=\lg\left(1+\sqrt{x^2-4}\right)-x^2+3x-1$. Ясно, что $D_{f(x)}=[-2;2]$; $D_{g(x)}=(-\infty;-2]\cup[2;+\infty)$, и $D_{f(x)}\cap D_{g(x)}=\{-2;2\}$. Непосредственной проверкой убеждаемся, что $x=2$ является корнем исходного уравнения.

Ответ: $x=2$.

2. Использование свойства ограниченности функции.

Решите уравнение $3-\cos^2\dfrac{3\pi x}{7}=\sqrt{9+(2x+7)^2}$.

Рассмотрим функции $f(x)=3-\cos^2\dfrac{3\pi x}{7}$, $g(x)=\sqrt{9+(2x+7)^2}$ и найдём их области значений. В силу ограниченности введённых функций имеем: $E_{f(x)}=[2;3]$, $E_{g(x)}=[3;+\infty)$. Итак, $E_{f(x)}\cap E_{g(x)}=3$, т.е. равенство возможно лишь в случае $f(x)=g(x)=3$. Решим систему уравнений $\begin{cases}3-\cos^2\dfrac{3\pi x}{7}=3;\\ \sqrt{9+(2x+7)^2}=3.\end{cases}$

Из второго уравнения системы получим: $x=-3{,}5$. Проверкой устанавливаем, что найденное значение переменной является корнем и первого уравнения.

Ответ: $x=-3{,}5$.

3. Использование свойства монотонности функции.

Решите уравнение $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{x+1} = \sqrt{2+x}$.

Рассмотрим функции $f(x) = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{x+1}$ и $g(x) = \sqrt{2+x}$. Ясно, что функция $y = f(x)$ является убывающей на $\mathbb{R}$, а функция $y = g(x)$ – возрастающей на $[-2; +\infty)$. Отсюда следует, что если исходное уравнение имеет решение, то оно единственно. Очевидным подбором устанавливаем, что $x = 1$.

Ответ: $x = 1$.

4. Использование свойства (не)чётности функции.

При каких значениях a уравнение $x^6 - a|x| + a^2 - a = 0$ имеет единственное решение?

Рассмотрим функцию $f(x) = x^6 - a|x| + a^2 - a$, $a \in \mathbb{R}$. Поскольку она чётная, то единственным решением исходного уравнения может быть только $x = 0$. Имеем: $f(0) = a^2 - a$; $a^2 - a = 0 <=> \left[\begin{array}{l} a = 0; \\ a = 1. \end{array}\right.$ Далее, при $a = 0$ исходное уравнение принимает вид $x^6 = 0$, откуда $x = 0$ – единственное решение. При $a = 1$ получим, что $x^6 - x = 0$, но это уравнение имеет два корня: $x = 0$; $x = 1$.

Ответ: $a = 0$.

Итак, по нашему убеждению, преемственность школьного курса математики и курса математического анализа в педагогическом ВУЗе – это необходимое условие успешного формирования профессиональных компетенций будущего учителя математики. Сохранность этого связующего звена – одна из первоочередных задач педагогического образования.

Список использованных источников

1. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия. – М.: ABF, 1995. – 352 с.
2. Мордкович А.Г. Беседы с учителями математики. – М.: Школа-Пресс, 1995. – 272 с.

БАЗИСНЫЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В КУРСЕ «ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ»

Бреславец С. В., г. Курган

Данная статья является продолжением статьи с тем же названием, опубликованной в сборнике «Математика. Информатика. Технологический подход к обучению в вузе и школе» в 2009 году. В статье рассмотрены две базисные задачи стереометрии при изучении темы «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве». Это теоремы: «о трёх косинусах» и о «равнонаклонной», которые позволяют красиво и просто решать задачи в теме «Многогранники».

1. Теорема о трёх косинусах.

Косинус угла между наклонной и прямой, лежащей в плоскости, равен произведению косинусов углов между наклонной и её проекцией и между прямой и проекцией наклонной.

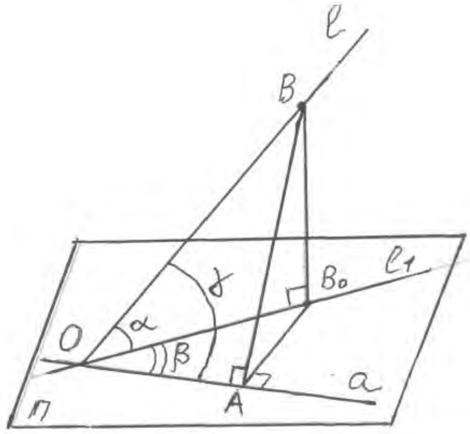
Доказательство.

1) Пусть к плоскости ***П*** проведена наклонная l; в плоскости П построена её проекция l_1 и проведена прямая а.

Замечание: не нарушая общности рассуждений, прямую *а* можно провести через основание наклонной – точку *О*.

Если $\alpha = (l \hat{;} l_1)$; $\beta = (a \hat{;} l_1)$; $\gamma = (l \hat{;} \overline{a})$, то требуется доказать равенство: $\cos\gamma = \cos\alpha \cdot \cos\beta$.

2) Сделаем дополнительное построение: $B \in l$; $BA \perp a$; $A \in a$; B_0A. Тогда по теореме о трёх перпендикулярах $B_0A \perp a$.



3) Рассмотрим прямоугольные треугольники OBB_0, OAB_0 и OBA.

$\Delta\ OBB_0$: $\cos\alpha = \dfrac{OB_0}{OB}$ (1)

$\Delta\ OAB_0$: $\cos\beta = \dfrac{OA}{OB_0}$ (2)

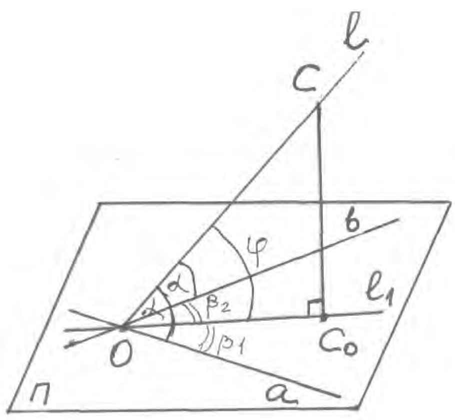
$\Delta\ OBA$: $\cos\gamma = \dfrac{OA}{OB}$ (3)

Перемножим равенства (1) и (2): $\cos\alpha\cdot\cos\beta = \dfrac{OB_0}{OB}\cdot\dfrac{OA}{OB_0} = \dfrac{OA}{OB} = \cos\gamma$, таким образом: $\cos\gamma = \cos\alpha \cdot \cos\beta$. Теорема доказана.

2. <u>Теорема о равнонаклонной.</u>

Определение. Если l – наклонная к плоскости ***П***; a и b – прямые, проходящие через основание наклонной и лежащие в плоскости ***П***, то под «равнонаклонной» будем понимать наклонную, образующую равные углы с прямыми a и b.

Теорема. Наклонная образует равные острые углы с двумя прямыми, лежащими в плоскости тогда и только тогда, когда проекция наклонной является биссектрисой угла, образованного этими прямыми.



Доказательство.

В данной теореме нужно доказать необходимость и достаточность.

А) Необходимость.

1) Пусть l наклонная, a и b прямые, лежащие в плоскости, причём углы $(\hat{l;a}) = (\hat{l;b}) = \alpha$; l_1 – проекция l на плоскость ***П***. Необходимо доказать, что $\beta_1 = (\hat{a;l_1}) = (\hat{b;l_1}) = \beta_2$, т.е. $\beta_1 = \beta_2$.

2) Используем в доказательстве теорему о трёх косинусах, применив её сначала к прямой a, наклонной l и проекции наклонной l_1: $\cos\alpha = \cos\varphi\cdot\cos\beta_1$ (1), а затем к прямой b, наклонной l и её проекции l_1: $\cos\alpha = \cos\varphi\cdot\cos\beta_2$ (2).
3) Из равенств (1) и (2) следует: $\cos\varphi\cdot\cos\beta_1 = \cos\varphi\cdot\cos\beta_2$, $\cos\beta_1 = \cos\beta_2$, а значит $\beta_1 = \beta_2$ (углы β_1 и β_2 – острые). Следовательно, l_1 – биссектриса $(\hat{a;b})$. Необходимость доказана.

Б) Достаточность.

В достаточности дано, что l_1 – биссектриса $(\hat{a;b})$. Нужно доказать, что $(\hat{l;a}) = (\hat{l;b})$, т.е. l – равнонаклонная.

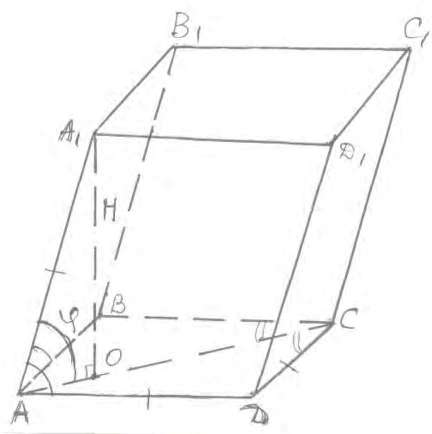
Доказательство проводится аналогично с использованием теоремы о трёх косинусах.

Покажем применение доказанных теорем на примере.

<u>Задача.</u> Все грани наклонного параллелепипеда ромбы со стороной а. Острый угол ромба, лежащего в основании, равен 60^0, а острые углы ромбов, лежащих в боковых гранях, 45^0. Найти объём параллелепипеда.

Решение.

1) $V_{\text{пар-да}} = S_{\text{осн}}\cdot H$, $S_{\text{осн}} = S_{\text{ромба}} = a^2\cdot sin\alpha$, где $\alpha = 60^0$. Т. о. $S_{\text{осн}} = a^2\cdot sin60^0$, $S_{\text{осн}} = \frac{a^2\sqrt{3}}{2}$.



2) $A_1O \perp (ABC)$, $O \in AC$, AC – биссектриса $\angle BAC$ (свойство диагоналей ромба), т.к. A_1A – равнонаклонная: $\angle A_1AB = \angle A_1AD = 45^0$.
3) $A_1O = H$. Найдём высоту из ΔAA_1O: $H = AA_1\ sin\varphi$, где $\varphi = \angle A_1AO$. $H = a sin\varphi$.
4) По теореме о трёх косинусах найдём $cos\varphi$. Имеем

$cos(\angle A_1AD) = cos(\angle A_1AO) \cdot cos(\angle OAD)$; $cos45^0 = cos\varphi \cdot cos30^0$, $cos\varphi = \dfrac{\cos 45^0}{\cos 30^0}$;

$cos\varphi = \dfrac{\sqrt{2}\cdot 2}{2\cdot\sqrt{3}}$; $cos\varphi = \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$, тогда $sin\varphi = \sqrt{1-\dfrac{2}{3}}$, $sin\varphi = \dfrac{1}{\sqrt{3}}$, тогда $H = a \cdot \dfrac{1}{\sqrt{3}}$.

5) $V_{\text{пар-да}} = \dfrac{a^2\sqrt{3}}{2}\cdot\dfrac{a}{\sqrt{3}} = \dfrac{a^3}{2}$.

Итак, $V_{\text{пар-да}} = \dfrac{a^3}{2}$ (куб.ед).

Данная задача показывает, что использование рассмотренных базисных задач позволяет без громоздких дополнительных построений и вычислений находить нужные элементы.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ В СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ РАЗНОГО ТИПА

Булашова О.Н., г. Тюмень

«Не в количестве знаний заключается образование, а в полном понимании и искусном применении всего того, что знаешь».

А. Дистервег

В условиях перехода на ФГОС третьего поколения для реализации компетентностного подхода в профессиональном образовании целесообразно говорить о технологическом подходе к обучению математике в средних профессиональных образовательных учреждениях, реализующих программы средней общеобразовательной школы старших классов и высших профессиональных учреждениях начального курса.

Поскольку для личности будущего специалиста, в первую очередь, является важным присвоение опыта профессиональной деятельности и овладение определёнными компетенциями, перед учёными, которые работают над современными проблемами профессионального образования, встаёт задача совершенствования содержания и технологий профессионального образования и раскрытия механизмов личностно-профессионального развития компетентного специалиста.

Подготовка компетентного специалиста любого уровня должна состоять из целенаправленного формирования выделенных в ФГОС ключевых компетенций и быть включена в учебные планы в форме специализированных занятий с применением методик активного обучения.

В чём состоит основная цель педагога в обучении обучающихся? Более ста лет назад К. Д. Ушинский на этот вопрос ответил так: «научить детей учиться», т. е. научить не математике, не истории, не литературе, а научить учиться, т. е. сформировать у обучающихся особое свойство, способность учить себя. Известный физик М. Лауэ в несколько афористической форме дал такое определение образованию: «Образование есть то, что остаётся, когда всё выученное забыто». А что остаётся у человека после того, как забыто всё выученное по математике? Умение мыслить, осознанность, глубина, гибкость, самостоятельность ума, сформированность внимания, памяти, речи.

Математическая подготовка является важной составляющей профессионального становления современного специалиста, т. к. она включает в себя умение точно и полно формулировать проблему, использовать математические методы, правильно выбирать метод анализа для эффективного решения поставленной проблемы, профессионально грамотно интерпретировать результаты исследования.

Опыт преподавания математики в системе среднего профессионального образования вскрыл ряд проблем, а именно:

- отсутствие положительной мотивации со стороны студентов к изучению данного курса;
- непонимание студентами необходимости изучения математики;
- занижение роли математики в изучении процессов или явлений окружающего мира;
- традиционное дедуктивное изложение курса математики, где отправной точкой являются определения, что вызывает неприятие как определений, так и математики в целом.

В чём я вижу свою цель как преподаватель математики? Я должна максимально облегчить трудный путь изучения дисциплины, раскрыть её привлекательные стороны, показать красоту и стройность математики, научить решать математические задачи. Ещё одна моя задача – вынести математические знания учебника в общую картину видения мира. Для реализации поставленных задач в данное время я работаю над темой: «Развитие базовых компетенций через активизацию самостоятельной деятельности обучающихся на занятиях математики».

В основе эффективного занятия лежит понимание преподавателем того, что цели обучения, воспитания и развития студентов достигаются прежде всего за счёт единства и согласования дидактической триады: содержания учебного материала, методов обучения и форм организации познавательной деятельности студентов.

Высокая эффективность занятия математики достигается тогда, когда в ходе его оптимально сочетаются все формы учебной работы. В этом случае важно, чтобы каждая минута рабочего времени каждого обучающегося была сопряжена с активной деятельностью и направлена на овладение приёмами самостоятельной работы.

Выбирая форму и метод обучения, следует помнить, что «учащиеся удерживают в памяти: 10% того, что читают; 26% того, что слышат; 30% того, что видят; 50% того, что видят и слышат; 70% того, что обсуждают с другими;

80% того, что основано на личном опыте; 90% того, что проговаривают, в то время как делают; 95% того, чему они обучаются сами».

Способность и подлинную самостоятельность обучающиеся могут проявить только в процессе развивающего обучения. Всегда надо помнить: то, что постигается собственными усилиями, лучше усваивается, становится для каждого обучающегося своим, а трата времени на самостоятельную работу окупается хорошими знаниями студентов.

Н.И. Лобачевский говорил, что в математике важнее всего способ преподавания. Опыт работы показывает, что педагогические технологии обеспечивают достижение целей урока в полном объёме. Следует отметить, что в «чистом» виде технологии развития умственной деятельности используются крайне редко.

В своей работе я применяю следующие формы, методы, способы, технологии обучения:

- коллективный способ обучения (технологии развивающего обучения – организация учебной деятельности, при которой обучение осуществляется путём общения в динамических парах, когда каждый учит каждого);
- групповой способ обучения;
- модульное обучение;
- парацентрическую технологию обучения;
- технологию развития критического мышления;
- технологию личностно-ориентированного обучения;
- технологию учебных циклов;
- информационные технологии;
- методы активизации перебора вариантов (метод «мозгового штурма», метод «фокальных объектов» - проб и ошибок);
- фронтальную, индивидуальную, коллективную и групповую формы учебной работы (фронтально-групповую, дифференцированно-групповую, кооперированно-групповую, индивидуализированно-групповую);
- компетентностно-ориентированные задания.

Целесообразно определить на каждом этапе обучения свою структуру учебно-познавательной деятельности (комплексное использование активных методов, способов и форм обучения), учитывая разную степень обученности обучающихся.

Свой доклад хочется закончить словами Н. К. Крупской: «Для того, чтобы уметь связывать теорию с практикой, с повседневной и всесторонней работой на общую пользу, для этого надо много и самостоятельно учиться».

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ГЕОМЕТРИИ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ КОГНИТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Вендур Ф.В., Омск

Исследования М.Е. Бершадского, В.П. Беспалько, М.В. Кларина, В.М. Монахова, Г.К. Селевко и др. в области разработки и применения технологического подхода и педагогических технологий в обучении, открывают широкий спектр возможностей по их использованию для совершенствования и повышению результативности учебного процесса. Так, в обучении математике, сегодня существуют технология академика В.М. Монахова, технология дифференцированного обучения В.В. Фирсова, технология развивающего обучения Г.Ж. Ганеева, технология укрупнения дидактических единиц П.М. Эрдниева, технология обучения математике на основе деятельностного подхода О.Б. Епишевой и др.

Опираясь на современные исследования в области когнитивной психологии, методические исследования по когнитивному развитию и формированию когнитивной компетентности учащихся, исследования по применению технологического подхода в математике, мы делаем вывод о необходимости привнесения элементов технологического подхода в процесс обучения геометрии, направленный на развитие когнитивной компетентности у учащихся.

В.А. Далингер [2] в основе технологии учебного процесса рассматривает методическую систему обучения, включающую в себя следующие компоненты: цели, содержание, методы, формы, средства обучения. Основываясь на выявленных В.А. Далингером [2] противоречиях между компонентами методической системы, можно утверждать, что построение процесса обучения геометрии с использованием технологичного подхода позволит:

- повысить уровень математической подготовки учащихся;
- использовать формы, методы и приемы обучения геометрии, соответствующие индивидуальным склонностям и особенностям учащихся, а также отвечающих содержанию учебно-воспитательного процесса;
- конкретизировать систему воспитательных, развивающих и обучающих целей учебного процесса по геометрии;
- более продуктивно использовать существующие сроки обучения для освоения геометрического учебного материала.

Согласно В.М. Монахову, результатом проектирования технологии обучения является модель учебного процесса как модель совместной учебной и педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя; технология обучения предполагает реализацию идеи полной управляемости учебным процессом.

О.Б. Епишева [3], рассматривая процесс проектирования педагогической технологии, выделяет его основные процедуры: диагностическое целеполагание; перевод целей учебной деятельности в учебные задания;

проектирование учебной деятельности обучаемых; проектирование деятельности учителя; проектирование учебного процесса; диагностика результатов; контроль, коррекция и оценка усвоения.

Отметим специфические для геометрии компоненты и процедуры проектирования модели обучения, способствующие развитию когнитивной компетентности у учащихся. В основе такой модели лежит целенаправленная деятельность учащихся и учителя по развитию навыков, умений и способностей учащихся в сфере самостоятельной познавательной деятельности, необходимая для оперирования информацией и знаниями, для решения проблемных задач в процессе учебной и других видах деятельности.

Основополагающим компонентом и первой процедурой проектирования педагогической технологии является диагностируемое целеполагание, где цели представлены в действиях ученика или эталонах этих действий. Данные цели соотносятся с требованиями к результатам обучения геометрии, представленными в федеральном государственном образовательном стандарте. Постановка целей должна быть дифференцирована относительно уровня когнитивного развития учеников (низкий, средний, высокий), что позволяет ставить перед учащимися соответствующие их возможностям учебные задачи и диагностировать дальнейшие результаты обучения.

Процедура проектирования учебного процесса предполагает проведение дидактического усовершенствования и переконструирования учебного материала. В данном случае, целесообразно использовать модульно-блочную систему обучения, так как:

- учебный материал по геометрии легко разбивается на модули и блоки в соответствии с изучаемыми темами;
- явное наличие в геометрии теоретической и практической информации хорошо сочетается с основными видами блоков обучения;
- возможности модульно-блочного обучения позволяют использовать дифференцированное и индивидуализированное обучение;
- есть возможность использовать разнообразные формы, методы и средства обучения.

Основными понятиями модульно-блочной технологии являются блочное и модульное обучение. Блочное обучение осуществляется на основе гибкой программы, обеспечивающей возможность выполнять разнообразные интеллектуальные операции и использовать приобретаемые знания при решении учебных задач. Ч.Кунисевич, создатель блочного обучения, выделяет такие блоки обучающей программы:

- информационный блок;
- тестово-информационный (проверка усвоенного);
- коррекционно-информационный;
- проблемный блок;
- блок проверки и коррекции.

В модульном обучении учащийся работает с учебной программой, составленной из модулей. Технология модульного обучения является одним из направлений индивидуализированного обучения, позволяющим осуществлять самообучение, регулировать не только темп работы, но и содержание учебного материала.

Объединение идей модульной технологии с технологией блочного обучения дает гибкую технологию модульно-блочного обучения. Для нашей модели, ориентиром служит когнитивная технология М.Е. Бершадского, учебный процесс в которой имеет модульно-блочную структуру, где модуль представляет собой систему уроков объединенных одной дидактической целью. Модуль имеет блочную структуру и состоит из трех следующих блоков уроков:

- блок входного мониторинга;
- теоретический блок – изучение декларативной информации;
- процессуальный блок – изучение процедурной информации.

Блок входного мониторинга предназначен для получения информации об уровне готовности учащихся к изучению новой информации. К декларативной информации относятся аксиомы, понятия, определения, теоремы, леммы, следствия, признаки. К процедурной информации будут относиться: доказательства теорем и следствий; методы решения задач с использованием изученных формул, теорем, следствий; построение геометрических чертежей.

Использование модульно-блочной технологии при обучении геометрии позволяет активизировать самостоятельную работу учащихся на протяжении всего периода обучения. Данная технология обеспечивает процессы дифференциации, индивидуализации, саморегуляции обучения.

Проектирование блоков диагностики является одой из важнейших процедур. Здесь возможны различные варианты по их использованию в учебном процессе. Так, например, возможно проводить диагностику на начальном, промежуточном и конечном этапе, если в этом существует необходимость. С помощью промежуточного и конечного диагностирования проводится коррекция, контроль и оценка результатов процесса обучения.

Список использованных источников

1. Бершадский, М.Е. Структура когнитивной образовательной технологии / М.Е. Бершадский // Школьные технологии. – 2005. – № 6. – С.78-86
2. Далингер, В.А. Информационные технологии – путь к модернизации школьного математического образования / В. А. Далингер // Актуальные проблемы методики обучения математике: сборник материалов региональной научно-практической конференции / под ред. М.В. Дербуш, С.Н. Скарбич. – Омск: Амфора, 2010. – С. 9-18
3. Епишева, О.Б. Интеграция инновационных подходов к обучению в математическом образовании: вопросы теории и практики: Коллективная монография / Под ред. О.Б. Епишевой. Тобольск: Изд-во ТГПИ им. Д.И. Менделеева, 2008. – 200 с.

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ НА ПРОПОРЦИИ

Г.Х.Гайдаржи, Е.Г.Шинкаренко, г.Тирасполь

Задачи на «пропорции» традиционно рассматриваются в курсе арифметики 5-6 классов. В этот период формируются умения решать задачи арифметическим способом и умения определять прямую и обратную пропорциональности. Однако, как справедливо отмечает А.В.Шевкин [3], в учебниках 6 класса нет задач на эти зависимости, которые нельзя было бы решать без пропорций, хотя в последующем изучении математики эта тема приобретает весьма большое значение.

Результаты последних наших исследований в 4-6 классах показали, что при обучении решению текстовых задач арифметическим способом этой теме уделяется недостаточно внимания. Бытует даже мнение, что арифметический способ решения задач изжил себя, и потому отдают предпочтение алгебраическому способу, якобы более рациональному. В связи с этим в дальнейшем обучении (особенно при изучении химии) для решения задач на смеси различных растворов не применяют пропорции, а пользуются лишь «правилами-рецептами» умножения или деления «крест-накрест».

Многие арифметические задачи на пропорции решаются и без составления соответствующих пропорций, например задачи на «простое тройное правило» легко можно свести к способу «приведения к единице». Но этим способом решения удлиняются и многие школьники не завершают их.

Цель обучения решению задач заключается не только в том, чтобы учащиеся справлялись с решением практических задач, но более важной целью является развитие их мышления в процессе решения самых разнообразных задач, притом различными возможными способами. По нашему мнению успешному достижению цели развития мышления школьников способствуют задачи на «сложное тройное правило», поскольку участие детей в разборе решений и их тренировка в выявлении пропорциональных зависимостей между данными и искомыми величинами полезны как способным к математике ученикам, так и менее способным.

Ниже остановимся на методике обучения решению таких задач.

Задача №1: *Двенадцать рабочих выполняют некоторую работу за 10 дней. За сколько дней выполнят эту же работу 15 рабочих с такой же производительностью труда?*

Решение: I. Способ приведения к единице. Принимаем всю работу за единицу, тогда 12 рабочих за один день выполнят 0,1 всей работы, а производительность одного рабочего в день будет равна 0,1 : 12. Уточняем, что такая же производительность труда была у каждого рабочего второй группы. Далее узнаем производительность труда 15 рабочих второй группы в день или объем работы, выполняемой 15 рабочими за один день $0{,}1:12\cdot 15=\frac{1}{8}$. А тогда всю работу они выполнят за $1:\frac{1}{8}=8(\textit{дней})$.

II Способ использования пропорций. Устанавливаем пропорциональную зависимость между количеством рабочих и временем выполнения одной и той же работы и записываем краткое условие задачи. Стрелками отмечаем вид соответствующей пропорциональной зависимости. Появляется следующая запись

$$\downarrow \begin{array}{l} 12 \text{ рабочих} \ldots\ldots \text{за } 10 \text{ дней} \\ 15 \text{ рабочих} \ldots\ldots \text{за } x \text{ дней} \end{array} \uparrow$$

откуда составляем пропорцию

$$12:15 = x:10 \Leftrightarrow 15 \cdot x = 12 \cdot 10 \Leftrightarrow x = (12 \cdot 10):15 = 8(\textit{дней})$$

К задачам на простое тройное правило могут относиться и те задачи, в которых это правило связано лишь с частью условия, т.е. в этих задачах указаны дополнительные условия.

Задача №2. *Длина и ширина классной комнаты соответственно равны 8 м и 6,2 м. В классе занимаются 32 ученика. Какова должна быть высота классной комнаты, если на каждых трех учеников полагается 18,6 ì ^{3} воздуха?*

Решение этой задачи делится на 2 части:

1) $$\downarrow \begin{array}{l} 3 \text{ ученика} \ldots\ldots\ldots 18{,}6\ м^3 \\ 32 \text{ ученика} \ldots\ldots\ldots \tilde{o}\ м^3 \end{array} \downarrow$$

Отсюда составляем пропорцию $32:3 = x:18,6 \Leftrightarrow 3x = 32 \cdot 18,6 \Leftrightarrow x = 198,4\left(м^3\right)$

2) По формуле $V = abc$, где *а* – длина, *в* – ширина, *с* – высота. Находим высоту $c = 198,4:(8 \cdot 6,2) = 4(м)$.

Задача №3. *Для настила мостовой требовалось 14837 плиток длиною 26,4 см, шириною 18,5 см. Сколько потребуется новых плиток для той же мостовой, если длина каждой новой плитки на 4,2 см меньше, а ширина составляет 0,8 ширины прежних плиток?*

Для решения этой задачи необходимо предварительно найти площади старой и новой плиток, а потом решить задачу составлением пропорций.

Задачи, в которых имеются более трех заданных величин, относятся к задачам на «сложное тройное правило». К ним можно отнести и задачи №2 и 3. Однако, в задачах на «сложное тройное правило» приходится несколько раз применять «простое тройное правило».

Задача №4. Запишем краткое содержание задачи

1) $\downarrow$ 6 труб … за 10 часов $\uparrow$…….. .длина 10 м, ширина 3 м, глубина 4,5 м
8 труб …за x_1 час ………длина 9 м, ширина 4 м, глубина 3,5 м

Тогда из первого тройного правила определяем x_1. $8:6 = 10:x_1 \Leftrightarrow x_1 = 7,5\textit{часа}$.

Это время, за которое 8 труб заполняют тот же водоем.

2) 8 труб ….. $\uparrow$ за 7,5 часа … длина 10 м, $\uparrow$ ширина 3 м, глубина 4,5 м
8 труб ….. за x_2 часа … длина 9 м, ширина 3 м, глубина 4,5 м

$$x_2:7,5 = 9:10 \Leftrightarrow x_2 = 6,75\textit{часа}$$

3) 8 труб …. за 6,75 часа ….. длина 9 м, ширина 3м, глубина 4,5 м
8 труб …. $\downarrow$ за x_3 часа ……длина 9 м, ширина 4 м, $\downarrow$ глубина 4,5 м

$$6,75:x_3 = 3:4 \Leftrightarrow x_3 = 9\textit{час.}$$

4) 8 труб …. за 9 часов …… длина 9 м, ширина 4 м , глубина 4,5 м
9 труб … за x_4 часа …..длина 9 м, ширина 4 м, глубина 3,5 м

$$x_4 : 9 = 3{,}5 : 4{,}5 \Leftrightarrow x_4 = 7 час.$$

Замечание: Если сначала вычислить объемы водоемов ($V_1 u V_2$) то задача решается двумя пропорциями, т.е. используется «простое тройное правило» только два раза.

Несколько сложнее решаются задачи, в которых отношение величин замаскированы.

Задача №5: *Из трех сортов конфет ценою по 12 рублей, 20 рублей и 50 рублей за 1 кг составить 40 кг смеси по 28 рублей за 1 кг так, чтобы конфет по 12 руб. взять в 3 раза меньше, чем по 20 руб. Сколько кг конфет каждого сорта войдет в 40 кг смеси?*

Для решения задачи необходимо найти отношение весов трех сортов конфет

40 кг.	I сорт по 12 руб.	смесь по 28 руб.	-16	-4
	II сорт по 20 руб.		-8	-6
	III сорт по 50 руб.		+22	+22

Так как I : II = 1 : 3, т.е. в смесь входит $\frac{1}{4}$ весовых частей первого сорта и $\frac{3}{4}$ весовых частей второго сорта, тогда (I + II) : III= 22 : 10 = 11 : 5. Из отношений I : II = 1 : 3 и (I + II) : III= 11 : 5 получаем I : II = 11 : 33 и (I + II) : III = 44 : 20, откуда следует I : II : III = 11 : 33 : 20. Тогда I сорта было $(40:64)\cdot 11 = 6{,}875(кг)$. Аналогично II сорта 20,625 кг, III сорта – 12,5 кг.

Аналогично решается задача №6.

Задача №6. *Мастер сплавил три куска серебра 800, 600 и 500 проб и получил два килограмма сплава серебра 705 пробы. Вес I куска относится к весу III как 1,2 : 0,3. Найти вес каждого куска?*

Представленную методику обучения решению задач на пропорции рассматриваем как один из путей развития логического мышления учащихся.

Список использованных источников

1. Гайдаржи Г.Х., Шинкаренко Е.Г. Арифметические задачи в курсе математики общеобразовательной школы : Учебное пособие.- Тирасполь: электронный вариант, 2010.- 133с.
2. Матушкина З.П. Методика обучения решению задач: Учебное пособие.- Курган: Изд-во КГУ, 2006.-154с.
3. Шевкин А.В. Обучение решению текстовых задач в 5-6 классах: Книга для учителя.- М.: ГАЛС ПЛЮС, 1995.-145с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КУРСЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ «НАГЛЯДНАЯ ТОПОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ПОЗНАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА» ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ

Глизбург В.И., г. Москва

Знакомство с элементами топологии, ее базовыми понятиями, основной идеей непрерывности закладывает базу для формирования в сознании студентов представления о топологической структуре окружающего мира. Такое знакомство целесообразно осуществлять с помощью информационных технологий, поскольку сочетание фундаментальных принципов традиционного образования с современными информационными технологиями открывает широкие возможности совершенствования принципов и методов обучения классическим математическим дисциплинам.

Для использования в процессе преподавания курса рассматриваемой дисциплины по выбору в наибольшей степени, на наш взгляд, подходят следующие программные математические пакеты: Maple; Cabri; Geometer's Sketchpad. Эти пакеты обладают широкими возможностями применения в процессе преподавания, богатым выбором методов для решения общих математических, научно-технических, психолого-педагогических и дидактических задач. Фактически все перечисленные пакеты представляют собой педагогические программные средства. Эти средства обеспечивают высококачественные управляемые пользователем возможности: отображение информации на экране, работа в различных режимах (текстовых, графических, символьных), программирование, выполнение аналитических и численных расчетов, подключение дополнительных библиотек для расширения круга решаемых задач.

Для изучения курса дисциплины по выбору «Наглядная топология как средство познания окружающего мира» отводится 32 часа для проведения лекций и 24 часа для проведения практических занятий. В качестве контрольного мероприятия предусмотрен зачет.

Классическое изложение лекционного материала мы дополняем визуально-демонстрационными опциями программных продуктов.

Мы предлагаем разнообразить виды практических занятий и кроме традиционных для данного курса семинаров проводить лабораторные работы, отводя на них 35-40 % учебного времени предусмотренного для проведения практических занятий.

Задачи курса оптимально решаются в результате гармоничного сочетания вычислительных и демонстрационных возможностей программных продуктов. В процессе лекционного изложения материала целесообразно применять совместно Maple и Cabri.

Maple удобна для демонстрации аналитических и численных расчетов; Cabri дает возможность строить в трехмерном пространстве геометрические фигуры и манипулировать ими; преобразовывать поверхности и кривые, измерять, анализировать, исследовать их.

В рассматриваемом курсе предусмотрены следующие темы практических занятий [1]: «Непрерывность. Гомеоморфизм. Топологические инварианты. Отделимость, компактность, связность. Понятие линии, простая линия, замкнутая линия, гладкая линия. Аналитическое задание линии. Параметрические уравнения. Понятие узла, простой узел (трилистник), двойной узел. Понятие поверхности. Аналитическое задание поверхности. Параметрические уравнения. Некоторые вопросы наглядной топологии поверхности. Односторонние поверхности. Лента Мебиуса. Тор. Ручка. Сфера с дырами. Сфера с ручками. Бутылка Клейна. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера для многогранников. Правильные многогранники. Понятие топологического пространства». Кроме того включено проведение пяти лабораторных работ: № 1. Понятие гомеоморфизма. Примеры топологических инвариантов; № 2. Понятие линии. Гомеоморфные линии; № 3. Визуализация понятия узла на примере простого узла (трилистника); № 4. Визуализация понятия поверхности. Примеры поверхностей. Примеры гомеоморфных поверхностей; № 5. Правильные многогранники.

При подготовке и осуществлении лабораторных работ происходит систематизация и структурирование знаний студентов по нескольким дисциплинам одновременно; после проведения работы у учащихся значительно повышается осознание математических абстракций и их глубинных взаимосвязей.

Изучение основ топологии, ее базовых понятий с применением информационных технологий способствует развитию математических компетенций студентов.

Проведение практических занятий и лабораторных работ с применением информационных технологий позволяет студентам работать одновременно с несколькими программными пакетами, самостоятельно принимая решения о целесообразности их выбора; пользоваться различными графическими и текстовыми редакторами; самостоятельно анализировать поставленные задачи, выделять этапы, необходимые для достижения цели, синтезировать теоретический материал, используемый на соответствующих этапах решения задачи, конструировать математические модели, делать самостоятельные выводы и интерпретировать полученные результаты в исходных терминах поставленной задачи. Таким образом, обеспечивается комплексное применение теоретических знаний и практических умений из различных разделов математики и различных учебных дисциплин (физики, механики, алгебры, математического анализа, информатики, культурологии и др.). Это позволяет сделать вывод о явном проявлении математической компетентности как качестве, приобретаемом студентами в результате обучения, интегрирующем «знания и умения учащегося со спектром интегральных характеристик качества подготовки, в том числе и со способностью применять полученные знания и умения к решению проблем, возникающих в повседневной практике.» [2].

Изучение основ топологии, в том числе с применением информационных технологий, способствует развитию математических компетенций, как частных учебно-познавательных компетенций, так и других ключевых образовательных компетенций (ценностно-смысловой, общекультурной, информационной, коммуникативной, социально-трудовой и личностной), закладывая тем самым базу для развития впоследствии компетентности учащихся в заданной области и значительно облегчая их последующую адаптацию к вузовскому образованию в целом и математическому образованию в частности.

Список использованных источников

1. Глизбург В. И. Гуманитарный потенциал обучения топологии и дифференциальной геометрии при подготовке учителя математики: Монография. – М.: МГПУ, М.: МГСУ, 2009. – 334 с.
2. Денищева Л.О., Глазков Ю.А., Краснянская К.А. Проверка компетентности выпускников средней школы при оценке образовательных достижений по математике. Математика в школе. 2008. № 6. – с. 19-30.

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ

Губин В.И., г. Тюмень

Интеграция в Европейскую и мировую систему высшего образования, продиктованная Болонским процессом, системы высшего и послевузовского профессионального образования Российской Федерации при сохранении и развитии достижений и традиций Российской высшей школы является одним из принципов государственной политики, закрепленного Федеральным законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (ст. 2, п. I., п/п 3). Традицией Российской высшей школы является нацеленность на профессию, основанную на фундаментальных знаниях, часть из которых дается в школе, а остальная основная изучается в вузе. Эта фундаментальность обеспечивает формирование компетенций общего характера, так как российское образование это не только профессия, но и общее развитие личности.

С достижениями в области информатики, вычислительной техники и информационных технологий, сокращением учебного времени, отводимого на изучение курса «Математика» до 3-4 семестров, математика остается ведущей фундаментальной дисциплиной.

На основе стандартов Болонской декларации рабочая программа по математике должна быть дополнена специальными требованиями в зависимости от направлений или дисциплин. По этой программе выпускник должен:

- уметь трансформировать приобретенные знания математики, естественных, общеинженерных и специальных дисциплин в инновационные технологии;

- уметь определять, формулировать проблему, решать инженерные задачи различной степени сложности, достигая обоснованных выводов, используя основные принципы математики и инженерных наук;

- владеть современными информационными технологиями;

- иметь мотивацию к обучению на протяжении всей жизни, обладать навыками самостоятельного получения знаний и повышения квалификации;

- знать и уметь применять методы проведения научных исследований, включая прогнозирование и математическое моделирование для решения инженерных задач различной сложности с пониманием правильности их применения.

Для достижения этих требований в учебном процессе наиболее значимыми становятся межпредметные связи и особенно, как видно из предполагаемых в

Болонской декларации результатов обучения, межпредметные связи математики со специальными дисциплинами.

В Тюменском государственном нефтегазовом университете установлению и реализации межпредметных связей математики со специальными дисциплинами придается большое значение, что определяет преемственность и взаимосвязь курса «Математика» с естественнонаучными, общеинженерными и специальными дисциплинами, позволяет рационально распределять учебные часы по его темам.

При обучении математике мы исходим из того, что межпредметные связи есть отражение межнаучных связей в учебной информации естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин. Эти связи обеспечивают более качественную математическую, общепрофессиональную и специальную подготовку студентов, так как показывают роль математики в их будущей профессиональной деятельности. Вместе с тем они способствуют реализации проектируемых сегодня новых стандартов профессионального образования, в которых заложена комплексная норма качества. Одним из системообразующих факторов качества образования являются эффективные образовательные технологии, компетентностный подход перехода от предметной дифференциации к междисциплинарной интеграции, математизации общеинженерных, инженерных и специальных дисциплин, другими словами реализации межпредметных связей.

Исходя из сущности и назначения межпредметных связей, в Тюменском государственном нефтегазовом университете на протяжении более 30 лет проводятся исследования по их выявлению и реализации для специальностей технологического института, института геологии и геоинформатики, института нефти и газа. Это позволило произвести перераспределение часов по темам курса «Математика», изменить временное (хронологическое) прохождение тем, выявить разделы курса, которые имеют прикладную направленность. Наиболее полная реализация межпредметных связей показана в изданном учебном пособии «Статистические методы обработки экспериментальных данных». Оно является руководством к лабораторному практикуму по математической статистике. Каждая глава содержит теоретический материал справочного характера и образцы контрольных вопросов для самоконтроля. Разработана методика выполнения шести лабораторных работ, основанная на оригинальных примерах решения профессионально ориентированных задач с учетом экспериментальных данных предприятий Западно-Сибирского нефтегазового компекса, экономики, машиностроения, транспорта. Образцы таких задач приводятся ниже.

Задача № 1. Компрессорную скважину исследовали на приток Q (т/сут.) нефти при различных режимах работы с величиной ∇P(атм) забойных давлений глубинным манометром. Результаты исследований приведены в таблице:

Q	5	15	25	35	45	55
∇P	1,25	1,3	5,25	11,25	17,25	21,25

Составить уравнение функции регрессии, характеризующее зависимость притока нефти от величины забойного давления. Проверить полученную модель на адекватность, дать экономическую интерпретацию параметров, входящих в модельное уравнение, сделать прогноз по внедрению этой модели.

Задача № 2. На Тюменском моторостроительном объединении анализировались семь производственных показателей по одному из цехов: X_1 – стоимость материала (тыс.руб.), X_2 – основная зарплата рабочих (тыс.руб.), X_3 – премиальные (тыс.руб.), X_4 – отчисление на социальное страхование, X_5 – расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, X_6 – цеховые расходы (тыс.руб.), $У$ — себестоимость выпускаемой продукции. По опытным данным составить модель множественной линейной регрессии. Проверить модель на адекватность и дать экономическую интерпретацию найденных коэффициентов уравнения регрессии.

Решение таких задач позволяет:

- сформировать у студентов навыки математического моделирования, их применения для анализа производственных процессов и прогнозирования;

- использовать статистические методы при исследовании реальных процессов для решения инженерных задач различной степени сложности и учитывающих двухуровневую подготовку специалистов;

- выработать у студентов элементы общенаучных и профессиональных компетенций и способность реализовать их в своей будущей практической деятельности.

Реализация межпредметных связей с использованием пособия позволяет применять новые информационные технологии как при стационарной, так и заочной (дистанционной) формах обучения. Выполнение лабораторных работ с первой по третью осуществляется с применением пакета программы Microsoft Exce1.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Должикова Н.Ю., г. Волгоград

Путь развития при изучении математики состоит в формировании учащихся характерных для предмета приёмов мыслительной деятельности. При этом, с точки зрения воспитания творческой личности, особенно важно, чтобы в структуру умственной деятельности школьников помимо алгоритмических умений и навыков, фиксированных в стандартных правилах, формулах и способах действий, вошли эвристические приемы, как общего, так и конкретного характера. Владение этими приёмами необходимо для самостоятельного управления процессом решения творческих задач, применения знаний в новых, необычных ситуациях.

Это достигается многими путями – развитием привычки думать, не только запоминать; воспитанием уверенности в собственных силах у каждого учащегося; решением нестандартных задач, требующих работы мысли; показом того, как работали выдающиеся учёные прошлого; созданием атмосферы поиска, а также многими другими приёмами.

Так отрабатывая навыки *технического характера,* необходимо попутно знакомить с некоторыми идеями и фактами. Например, использовать те или иные *подстановки*.

Пример. Используя подстановку $x = a^2 - 2$, нетрудно преобразовать в произведение следующий многочлен:

$$\left(a^2 + a - 2\right)\left(a^2 - 3a - 2\right) + 4a^2 = (x + a)(x - 3a) + 4a^2 = (x - a)^2 = \left(a^2 - a - 2\right)^2.$$

Пример. Является ли простым число $2^{3^{1974}}$? Решение. Число 3^{1974} кратно 3, поэтому можно воспользоваться подстановкой $3^{1974} = 3k$, тогда данное число можно записать в виде $2^{3k} + 1 = \left(2^k + 1\right)\left(2^{2k} - 2^k + 1\right)$, следовательно, данное число является составным.

Пример. Люда доказала, что число $7^{17}+17\cdot3-1$ делится на 9. Можно ли, воспользовавшись этим выводом, доказать, что число $7^{18}+18\cdot3-1$делится на 9? Решение. Пусть $7^{17} + 17\cdot3 - 1 = 9k$, тогда $7^{17} = 9k - 17\cdot3 + 1$. Получим,

$$7^{18} + 18\cdot3 - 1 = 7\cdot7^{17} + 53 = 7(9k - 50) + 53 = 63k - 297 = 9(7k - 33).$$

Значит, данное число делится на 9.

Учить учащихся либо доказать справедливость тех или иных гипотез либо опровергать их, включая задания типа: укажите какие из приведённых ниже суждений можно опровергнуть, приведя контрпример:

1) если число делится на 5, то оно оканчивается пятёркой;

2) множество чисел $n(n+1)$ чётно, где n – натуральное число;

3) числа вида $n^2 + n + 11$ являются простыми числами, где n – натуральное число;

4) $4n^2 + 40n + 99 > 0$, где n – целое число;

5) в треугольнике длина высоты всегда меньше длины любой из его сторон;

6) $x^2 > x$ при любом x.

Необходимо содействовать накоплению у школьников реально-практического опыта, которым они могли бы воспользоваться при решении нестандартных задач. «Человеку, изучающему алгебру, часто полезнее решить одну и ту же задачу тремя различными способами, чем решать три-четыре различные задачи. Решая одну задачу различными способами, можно путём сравнения выяснить, какой из них короче и эффективнее. Так вырабатывается опыт».(У.У.Сойер)

Задача. Пусть $a - b$ делится на 3, доказать, что $a^3 - b^3$ делится на 9

Решение . *1 способ.* $a^3 - b^3 = (a - b)\left(a^2 + ab + b^2\right) = (a - b)\left((a - b)^2 + 3ab\right)$.

Так как на 3 делятся оба множителя, то $a^3 - b^3$ делится на 9.

2способ. Пусть $a - b = 3k$, тогда $a = 3k + b$ и поэтому $a^3 - b^3 = (3k + b)^3 - b^3 = 9k\left(3k^2 + 3kb + b^2\right)$ делится на 9.

3 способ. $a^3 - b^3 = (a-b)^3 - 3ab(a-b)$. Если оба слагаемых делятся на 9, то и заданное число делится на 9.

4 способ. Пусть $a - b = 3k$, тогда $(a-b)^3 = 27k^3$, $a^3 - b^3 = 27k^3 - 3ab(a-b) = 27k^3 - 9kab$, следовательно, $a^3 - b^3$ делится на 9.

5 способ. Так как $a - b$ кратно 3, то каждое из чисел a и b при делении на 3 даёт один и тот же остаток. Пусть $a = 3c + r$, $b = 3d + r$. Выполнив соответствующую подстановку, получим, что $a^3 - b^3$ делится на 9.

Необходимо учить учащихся *умению видеть* объекты во всём многообразии их свойств, и отношений; *умению сравнивать* эти объекты, находить черты сходства и различий. Все эти умения нужны для изучения математики, без них оно не может быть успешным, но сами умения и качества развиваются и крепнут в процессе упорного изучения математики.

Пример. *EF* – средняя линия треугольника *AB*C. Какими свойствами обладает *EF*?

EF –параллельна основанию и равна его половине. Другие свойства: *EF* – сторона треугольника *EFC*, меньшее основание трапеции *ABEF*; сторона углов *EFC, EFB, FEA* и *CE*F. Средняя линия *EF* делит треугольник на две части, притом площадь верхней части составляет одну четвёртую площади всего треугольника и так далее. Этот простой математический объект, кроме свойств, указанных в определении и теоремах, обладает ещё многими другими свойствами.

Пример. Число 144. Какими свойствами оно обладает?

Это натуральное число, чётное, это квадрат 12. Все его делители: 2, 3, 4, 6, 8,9,12, 144, 72, 48, 36, 24, 16, 18,12. Число 144 делится на сумму своих цифр 144: (1+4+4) = 16, а 16 есть произведение этих цифр: 16 = 1·4·4. Значит, оно делится на произведение своих цифр. Если поменять местами первую и последнюю цифры этого числа, то получим 441, а это есть квадрат числа 21, получаемого переменой мест цифр числа 12.

Пример. Дано алгебраическое выражение: $x^3 + 2x^2y + 2xy^2 + y^3$. Что о нём можно сказать? Это многочлен третьей степени, в нём четыре члена, его можно разложить на множители: $(x+y)(x^2 + xy + y^2)$, многочлен не меняется при замене x на y и наоборот, коэффициенты членов, одинаково удалённых от начала и конца многочлена, равны:1, 2, 2, 1.

Однако при рассмотрении эвристических приемов решения необходимо особое внимание обратить на расположение записей решения задач, доказательства теорем, математических выкладок. Умелое использование различного рода таблиц и схем не только дисциплинирует ум, но и облегчает решение задачи. Оно часто приводит к заметной экономии учебного времени, уменьшению письменных пояснений.

Предположим, что в классе устно или с записью на доске проанализировано решение какой-либо задачи. Составляются план её объяснения. При этом выделяются *главные* моменты пояснения. В частности, должна быть чётко изложена *идея решения*. Всё второстепенное, в частности пояснения к несложным выкладкам, должно быть опущено. Затем учащимся предлагается написать пояснения к первому пункту плана. Особое внимание обращается на чёткость и полноту аргументации. Отредактированный текст учащиеся записывают в тетрадь. Подобным образом анализируются пояснения ко второму пункту плана и так далее.

Творческие способности, умение создавать новое, сопоставлять различные ситуации и выводить из этого сопоставления неизвестные ранее следствия представляют собой не просто личное богатство, но и огромную общественную ценность. Молодые поколения должны знать больше, шире и глубже и приобретённые знания превращать в дела, а для этого нужно приучаться творчески мыслить.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРРЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ПЕДВУЗЕ

Евсюкова Е.В., г. Тобольск

В настоящее время наблюдается определенный разрыв между уровнем требований к математической подготовке будущего учителя математики при обучении в вузе и теми знаниями, с которыми приходят на первый курс выпускники общеобразовательных школ. Возникает необходимость совершенствования математической подготовки с помощью целенаправленной коррекционной работы.

Для проектирования коррекционной работы в процессе обучения студентов математическим дисциплинам на основе анализа типичных ошибок и их причин нами избрана технология деятельностного подхода. Нами сформулированы требования к проектированию коррекционной работы при обучении математическим дисциплинам студентов в педвузе.

1. Коррекционная работа в процессе обучения должна проектироваться как технология:

– цели коррекции должны быть выражены в действиях обучаемого или эталонах этих действий, которые можно надежно опознать и диагностировать;

– содержание коррекции – в адекватных целям математических и учебных задачах;

– в организации хода учебного занятия должен быть акцент на дифференцированную самостоятельную работу учащихся с подготовленным учебным материалом;

– контроль усвоения знаний и способов деятельности должен осуществляться в трех видах: входной, текущий или промежуточный и итоговый.

2. Цели коррекции должны быть:

– спроектированы по категориям: знание, понимание, умения;
– определены на основе выделения трех зон коррекции:
  а) типичные ошибки,
  б) возможные затруднения,
  в) пробелы в базовых знаниях;
– согласованы с целями изучения дисциплины;

– дифференцированы по уровням учебной деятельности и группам типичных ошибок и возможных затруднений на каждом из них.

3. Содержание коррекции должно быть представлено банком учебных заданий для коррекции, дифференцированных по уровням учебной деятельности и группам типичных ошибок и возможных затруднений на этих уровнях, адекватных дифференцированным целям коррекции и включающим здания для преодоления типичных шибок и возможных затруднений, ликвидации пробелов в базовых знаниях и умениях, понимания и усвоения теории, рефлексии учебной деятельности.

4. Методы коррекции: самостоятельное решение математических и учебных задач в коллективной, групповой и индивидуальной формах учебной деятельности; обсуждение результатов их решения в группах; повторное изучение материала; использование приемов работы над ошибками (в аудиторной и домашней работе).

5. Средством организации коррекционной работы наряду с другими учебными пособиями должно быть специальное учебно-методическое пособие.

6. Мониторинг для наблюдения за результатами коррекции осуществляется с помощью тестирования, самостоятельных и контрольных работ (включающих задания на коррекцию) во всех видах контроля.

7. Для оценки результатов коррекционной работы по параметру уровня усвоения изучаемого материала используются самостоятельные и контрольные работы (в том числе разноуровневого характера) и тесты. Уровни усвоения определяются выделенными уровнями в технологии деятельностного подхода:

1-й уровень (понял, запомнил, воспроизвел, решил одношаговую задачу) – минимальный (репродуктивный); 2-й уровень (применил усвоенное в стандартной ситуации) – обязательный; 3-й уровень (перенес усвоенное в нестандартную ситуацию) – уровень возможностей.

Попытки перейти на компетентностную модель обучения в вузе, точнее на компетентностно-контекстный формат, естественно упираются в многочисленные зоны кризиса образования. Обзор таких зон кризиса с позиции философского осмысления сложившегося положения выполнен академиком В.М. Монаховым [2].

Специфика целеполагания в условиях компетентностно-контекстного подхода заключается в соотношении традиционного проектирования содержания учебного процесса и процесса квазипрофессиональной деятельности, формирующей основные ключевые компетенции. По мнению академика В.М. Монахова, одной из задач моделирования оптимального образовательного процесса компетентностно-контекстного формата является оптимизация коррекционной работы по результатам, выданной компьютерной системой аналитической обработки всех диагностик и результатов сформированности ключевых компетенций [2].

Список использованных источников

1. Евсюкова Е.В. Проектирование коррекционной работы в процессе обучения будущего учителя математики элементам логики и теории множеств в педвузе. Дисс… канд. пед. наук. Тобольск, 2007. – 168 с.
2. В.М. Монахов. Философское осмысление технолого-инструментальных основ проектирования методической системы обучения с наперед заданными свойствами в компетентностно-контекстном формате / В.М. Монахов // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Проблемы реализации компетентностного подхода в российском профессиональном образовании» – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – С. 168-175.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА КАК ОСНОВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ

Зверева А.Т., Чернышова А.В., г. Курган

По мнению А.А. Андреева [1], цель – ключевой фактор педагогической деятельности, она мысленно предвосхищает и направляет движение труда преподавателя и студентов к общему результату. Сущность управленческого процесса и заключается в том, чтобы координировать действия по линии совпадения цель-результат, сводя к минимуму неизбежные рассогласования в силу высокой динамичности и непредсказуемости поведения участников учебного процесса.

Ошибочно определять цели обучения через знания (без умений). Знания без умения – это неполноценный продукт обучения, так как они должны быть применены к какому-то действию.

Для применения знаний нужны:

- Знания о предмете действия;
- Знания о самом действии;
- Процедура тренировки умений.

Поэтому неверно предполагать, что одни только знания о предмете (без знаний о действии и без тренировки) позволяют правильно действовать. Кроме того, с одним и тем же предметом (объектом) можно выполнять разные действия.

Знания – это, прежде всего информация о предмете изучения, а умения – это действия с этим же предметом.

Таким образом: **цель обучения = уметь … на основе знаний**.

ФГОС третьего поколения предполагают компетентностно-ориентированный подход к определению целевых установок. При этом компетенция рассматривается как способность применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности в определенной области.

Учебная цель – это желаемое и возможное изменение в интеллектуальном и профессиональном потенциале обучаемого, которое может быть достигнуто как результат учебно-воспитательного процесса. Чтобы сформулировать цели, преподавателю необходимо ответить на 4 основных группы вопросов:

– Какие изменения произойдут в деятельности студентов;

- Насколько четко и детально определены требования к усвоению курса в ФГОС по рассматриваемому направлению подготовки;
- В какой последовательности может быть организована работа по достижению целей;
- Насколько правильно сформулированы цели.

Учебные цели должны быть сформулированы таким образом, чтобы внимание было сосредоточено на объективно измеримом поведении студента.

Учебная цель включает в себя глагол с описанием измеримого поведения (формулирует, доказывает, распознает, решает и т.д.); описание содержания цели; предварительные условия (условие) и средства, которые могут использоваться (справочники, опорные сигналы, учебные пособия, вычислительные средства и др.); критерии, на основании которых можно определить, достигнута ли цель.

Таким образом, целеполагание (обоснование и постановка цели) является начальной фазой проектирования педагогической системы. То есть для «запуска» учебного процесса необходимо, исходя из цели, сформировать содержание, а далее – технологическую подсистему, необходимую для реализации содержания и достижения целей.

Цели образования выполняют системообразующую функцию в педагогической деятельности. Теоретики технологического подхода (В.П. Беспалько, М.В. Кларин и др.) считают, что любая педагогическая технология предполагает формулирование целей через результаты обучения, выраженные в действиях обучаемых, которые можно реально опознать, а также измерить, то есть установить уровень достижения цели.

В.П. Беспалько [2] выделяет 4 уровня обученности:

- ***I уровень*** – знания-знакомства. Его признаки – умение обучающегося опознать, различить знакомый ему ранее предмет, явление, определенную информацию;
- ***II уровень*** – знания-копии. Признаки этого уровня – умение пересказать, репродуцировать ранее усвоенную учебную информацию;
- ***III уровень*** – знания-умения. Его важнейшие признаки – умение применить полученные знания в практической деятельности;
- ***IV уровень*** – знания-трансформации, умение перенести полученные ранее знания на решение новых задач, новых проблем. Это уровень творчества.

Американские ученые под руководством Б.С. Блума разработали таксономию целей обучения, в основе которой лежит последовательность уровней усвоения учебного материала.

Уровни учебных целей	Конкретные действия учащихся, свидетельствующие о достижении данного уровня
1. Знание Эта категория обозначает запоминание и воспроизведение изученного материала – от конкретных фактов до целостной теории.	• Воспроизводит термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы.
2. Понимание Показателем понимания может быть преобразование материала из одной формы выражения – в другую, интерпретация материала, предположение о дальнейшем ходе явлений, событий.	• Объясняет факты, правила, принципы; • Преобразует словесный материал в математические выражения; • Предположительно описывает будущие последствия, вытекающие из имеющихся данных.
3. Применение Эта категория обозначает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и новых ситуациях.	• Применяет законы, теории в конкретных практических ситуациях; • Использует понятия и принципы в новых ситуациях.
4. Анализ Эта категория обозначает умение разбить материал на составляющие так, чтобы ясно выступала структура.	• Вычленяет части целого; • Выявляет взаимосвязи между ними; • Определяет принципы организации целого; • Видит ошибки и упущения в логике рассуждения; • Проводит различие между фактами и следствиями; • Оценивает значимость данных.
5. Синтез Эта категория обозначает умение комбинировать элементы, чтобы получить целое, обладающее новизной.	• Пишет сочинение, выступление, доклад, реферат; • Предлагает план проведения эксперимента или других действий; • Составляет схемы задачи.
6. Оценка Эта категория обозначает умение оценивать значение того или иного материала.	• Оценивает логику построения письменного текста; • Оценивает соответствие выводов имеющимся данным; • Оценивает значимость того или иного продукта деятельности.

Мы считаем, что в вузовском преподавании целесообразно определять 3 уровня усвоения изученного:

I уровень – **базовый** – знание и понимание. Отметка «удовлетворительно».

II уровень – **средний** – знание, понимание и применение. Отметка «хорошо».

III уровень – **продвинутый** – знание, понимание, применение, способность к анализу и синтезу. Отметка «отлично».

Диагностичная постановка целей обучения допускает объективный и однозначный контроль степени достижения цели, так как требования к знаниям сформулированы настолько точно и определенно, что можно однозначно сделать заключение о степени ее реализации и построить вполне определенный дидактический процесс, гарантирующий ее достижение за заданное время.

Список использованных источников:

1. Андреев А.А. Педагогика высшей школы (прикладная педагогика): Учеб. пособие в двух книгах (часть 2) – М.: МЭСИ, 2000. – 163 с.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.

МОДЕЛЬ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ

Зверева А.Т., г. Курган

При проектировании модели учебного занятия мы использовали следующие определения.

Модель – образец, воспроизведение, схема или изображение какого-либо предмета или процесса.

Модель обучения – систематизированный комплекс основных закономерностей организации деятельности обучающегося и обучающего при осуществлении обучения.

Модель обучения педагогическая – организация деятельности обучающегося и обучающего, при которой: обучающий занимает доминирующее положение. Он определяет все параметры процесса обучения: цели, содержание, формы и методы, средства и источники обучения; обучающийся (точнее, в данном случае обучаемый) в силу объективных факторов (несформированности личности, зависимого экономического и социального положения, малого жизненного опыта, отсутствия серьезных проблем, для решения которых необходимо учиться) занимает подчиненное, зависимое положение и не имеет возможности серьезно влиять на планирование и оценивание процесса обучения. Его участие в реализации процесса обучения достаточно пассивно, его основная роль – восприятие социального опыта, передаваемого ему обучающим.

Учитывая, что на этапе высшего профессионального образования мы имеем дело с уже сформировавшимися личностями, есть смысл рассмотреть андрагогическую модель обучения.

Модель обучения андрагогическая – организация деятельности обучающегося и обучающего, основанная на семи посылках.

1. Обучающемуся принадлежит ведущая роль в процессе своего обучения (потому он обучающийся, а не обучаемый).

2. Взрослый обучающийся стремится к самореализации, к самостоятельности, к самоуправлению и осознает себя таковым.
3. Взрослый обучающийся обладает жизненным (бытовым, социальным, профессиональным) опытом , который может быть использован в качестве важного источника обучения как его самого, так и его коллег.
4. Взрослый человек обучается для решения важной жизненной проблемы и достижения конкретной цели.
5. Взрослый обучающийся рассчитывает на безотлагательное применение полученных в ходе обучения умений, навыков, знаний и качеств.
6. Учебная деятельность взрослого обучающегося в значительной степени детерминируется временными, пространственными, бытовыми, профессиональными, социальными факторами, которые либо ограничивают, либо способствуют процессу обучения.
7. Процесс обучения взрослого обучающегося организован в виде совместной деятельности обучающегося и обучающего на всех его этапах: планирования, реализации, оценивания и, в определенной мере, коррекции.

При конструировании модели учебного занятия мы будем использовать функциональные компоненты педагогических систем: проектировочный, конструктивный, гностический, коммуникативный и организационный. К структурным элементам модели отнесем: цель, принципы обучения, отбор содержания обучения (учебная информация); организация учебного цикла; контроль учебной деятельности.

Опишем основные структурные элементы модели.

Цели конкретного учебного занятия отбираются из целей изучаемого раздела (темы) и конкретизируются с учетом содержания учебного материала занятия.

В перечень принципов обучения (важнейших требований, отражающих закономерности обучения, соблюдение которых обеспечивает эффективное и качественное функционирование учебного процесса) мы включили классические, андрагогические и принципы развивающего обучения.

Классические принципы обучения – сознательность, наглядность, постепенность, последовательность, посильность, прочность усвоения знаний. Связь теории с практикой. Научность, систематичность. Преемственность одной ступени обучения к предыдущей. Активность и сознательность учащихся. Доступность, связанная с учетом возрастных и индивидуальных особенностей. Индивидуальный подход, развитие способностей каждого.

Принципы обучения андрогогические – наиболее общие принципы организации процесса обучения взрослых людей.

1. **Принцип актуализации результатов обучения.** Данный принцип предполагает безотлагательное применение на практике приобретенных обучающимися знаний, умений, навыков, качеств.
2. **Принцип опоры на опыт обучающихся.** Согласно этому принципу жизненный (бытовой, социальный, профессиональный) опыт

обучающегося используется в качестве одного из источников обучения как самого обучающегося, так и его товарищей.

3. **Принцип осознанности обучения.** Он означает осознание, осмысление обучающимся и обучающим всех параметров процесса обучения и своих действий по организации процесса обучения.
4. **Принцип развития образовательных потребностей.** Согласно этому принципу, во-первых, оценивание результатов обучения осуществляется путем выявления реальной степени освоения учебного материала и определения тех материалов, без освоения которых невозможно достижение поставленной цели обучения; во-вторых, процесс обучения строится в целях формирования у обучающихся новых образовательных потребностей, конкретизация которых осуществляется после достижения определенной цели обучения.
5. **Принцип совместной деятельности.** Данный принцип предусматривает совместную деятельность обучающегося с обучающим, а также с другими обучающимися по планированию, реализации и и оцениванию процесса обучения.
6. **Принцип элективности обучения.** Он означает предоставление обучающемуся определенной свободы выбора целей, содержания, форм, методов, источников, средств, сроков, времени, места обучения, оценивания результатов обучения.
7. **Приоритет самостоятельного обучения.** Самостоятельная деятельность обучающихся является основным видом учебной работы взрослых обучающихся.

Технологический подход к обучению требует формулирование дополнительных принципов. Наиболее подходящими мы считаем принципы развивающего обучения, сформулированные Л.Г. Петерсон и адаптированные к вузовскому обучению, а именно:

1. Принцип деятельности предполагает такую организацию обучения, когда обучающийся не получает готовое знание, а «открывает» его в процессе собственной деятельности.
2. Принцип целостного представления об изучаемом предмете означает, что у студента должно быть сформировано обобщённое, целостное представление о предмете, о роли и месте этого предмета в системе математических дисциплин.
3. Принцип непрерывности означает организацию учебного процесса, при которой результат деятельности на предыдущем этапе обеспечивает включение в деятельность на последующем этапе.
4. Принцип минимакса заключается в следующем: содержание предмета должно быть предложено студенту по максимальному уровню, а усвоение этого содержания должно быть обеспечено на минимальном уровне.
5. Принцип вариативности предполагает развитие у обучающихся вариативного мышления, то есть формирование способности к

систематическому перебору возможных вариантов и выбору оптимального варианта.

6. Принцип творчества предполагает максимальную ориентацию на творческое начало в учебной деятельности обучающихся, приобретение ими собственного опыта творческой деятельности.

Перечисленные принципы обучения положены в основу разработки учебного процесса, направленных на достижение заявленных целей.

Содержание обучения в вузе задается государственными образовательными стандартами или примерными рабочими программами (ФГОС третьего поколения).

Содержание учебного материала составляет содержательную основу технологии. Сюда входят не только теоретические сведения, правила, теоремы, законы и т.д., но и задачи, упражнения, вопросы преподавателя – все то, что должны усвоить студенты и способствует этому усвоению.

Процесс учения с позиции развивающей дидактики представляет собой организованную целенаправленную самоуправляемую отражательно-преобразующую деятельность по овладению знаниями, способами их добывания, переработки и применения. Все эти элементы системы в реальном процессе протекают в диалектическом единстве. Каждый студент должен реализовать при изучении ведущих знаний полный цикл учебно-познавательной деятельности – от принятия цели до самооценки полученного результата, от восприятия знаний до их систематизации и применения.

Организация не только внутренне мотивированной деятельности, но и подведение студентов к осмысленному результату в процессе ее осуществления возможны только на протяжении блока занятий, учебного цикла, который по продолжительности чаще всего совпадает с отдельной темой учебной программы, а в вузовском обучении целесообразнее все этапы цикла реализовывать на одном занятии.

Учебный цикл – это элемент организации учебного процесса, представляющий собой систему учебных задач и направляющий деятельность обучающихся, начиная от постановки задачи до моделирования теоретических обобщений и их применения при решении частных практических задач.

Обращение к трудам ведущих психологов, их учеников и последователей, а также к методическим находкам учителей-практиков позволили представить типовую схему учебного цикла.

Типовая схема учебного цикла включает в себя следующие акты, без которых не обеспечивается интеллектуальное и социальное развитие личности:

- ориентировочно-мотивационный;
- поисково-исследовательский;
- практический;
- рефлексивно-оценочный.

Первый акт учебного цикла – ориентировочно-мотивационный.

Он включает процедуру проблематизации, совместной с обучающимися постановки учебной задачи, мотивации обучающихся на предстоящую деятельность.

В основе процедуры проблематизации лежит постижение студентом собственного незнания. Это означает, что методическое обеспечение процесса на ориентировочно-мотивационном этапе учебного цикла должно способствовать возникновению (еще до начала изучения нового материала!) ощущения конфликта между знанием и незнанием. Этот конфликт и понимается как очередная учебная задача или проблема, на решение которой должно быть направлено учебное действие студентов.

Таким образом, необходимость получения новых знаний должна быть обусловлена через создание проблемной ситуации.

Кроме создания проблемных ситуаций в практике обучения оправдали себя следующие приемы мотивации учебной деятельности:

– использование историко-математических сведений, в которых выясняются предпосылки возникновения определенных математических фактов, теорий; демонстрируется вариативность изложения изучаемого материала, демонстрируется изящество некоторых приемов рассуждения;
– иллюстрация значимости изучаемого материала или решения группы задач для развития личностных качеств (внимание, память, наблюдательность, сообразительность и др.);
– конкретизация абстрактных математических понятий и предложений, насыщение задачного фонда примерами, взятыми из сфер практической деятельности.

Второй акт – поисково-исследовательский.

Его смысл заключается в подведении обучающихся в процессе поисковой деятельности к самостоятельному постижению нового материала, формулированию необходимых выводов, их фиксированию в модельной форме, удобной для запоминания и «наращивания» в последующей работе.

Третий акт – практический.

На этом этапе работы студенты учат применять полученные теоретические знания для решения частных практических задач.

Четвертый акт – рефлексивно-оценочный.

Поскольку учение – это деятельность самоуправляемая, и вне этой позиции она существовать не может, то требуется создание условий, когда требование к себе через рефлексию собственных действий студент предъявляет сам.

Результатом рефлексии является определение недостаточности имеющихся в распоряжении обучающегося способов умственных действий или знаний о принципах их построения, и на основе этого происходит самостоятельное проектирование индивидуальной учебной задачи. В процессе такой учебной деятельности студент становится свободным от создаваемых преподавателем рамок. Он начинает генерировать учебную задачу, поднимаясь до уровня целеполагающего субъекта.

Содержанием рефлексии не всегда является содержание учебного материала занятия и уровень его усвоения. Содержание рефлексивных «заставок» чаще всего определяют затруднения, с которыми сталкивается студент или группа студентов в ходе мыслительной деятельности. Часто в поле внимания оказываются способы организации деятельности, общения, отношений вообще.

Способов организации рефлексивной деятельности множество. Тот или иной прием, применяемый преподавателем, используется с целью помочь студентам разобраться в трудностях, которые встретились в процессе освоения нового материала.

Рефлексия занятия может позволить студенту определить программу самостоятельной работы над темой, а преподавателю определиться, как в содержании следующего занятия, отдельных его аспектов, так и в адресности индивидуальной помощи студентам.

При помощи рефлексивных «заставок» преподаватель не только подводит студентов к осмыслению результатов работы, но и самостоятельному определению содержания индивидуального проекта деятельности. Как известно, любой человек более охотно подчиняется тем требованиям, нормам и правилам, в разработке которых он сам принимает участие. Роль преподавателя как раз и заключается в обеспечении такой ситуации на занятии.

Методика всего учебного цикла и каждого отдельного акта выстраивается таким образом, чтобы студент мог думать, сомневаться, не соглашаться, искать, приходить к решению, а также самостоятельно формулировать выводы, обсуждать их с товарищами, преподавателем.

Из описания учебного цикла следует ***схема построения занятия в условиях технологического подхода***:

1. Организация внимания студентов;
2. Информирование их о дидактической цели;
3. Стимулирование припоминания необходимых знаний и умений (актуализация опорных знаний);
4. Предъявление учебного материала, который требует осмысления;
5. Стимулирование студентов к самостоятельной учебной деятельности, организация и руководство этой деятельностью;
6. Обеспечение обратной связи;
7. Рефлексия деятельности.

Такая структура занятия влияет на качество учебного занятия как системы. Целостность системы определяется оптимальным набором элементов и связью между ними.

Если преподаватель выпустил из структуры, например, этап актуализации имеющихся знаний, у студентов будут отсутствовать опорные знания и умения, и не сформируется познавательная потребность.

При этом пункты 1, 2, 3, 4, 6, 7 характерны для всех типов занятий. Полная схема реализуется на практических занятиях.

Формы организации познавательной деятельности студентов учитываются в технологии с включением каждого студента в активную целенаправленную учебно-познавательную деятельность на основе сочетания индивидуальной, групповой и общей работы.

Основной задачей занятий является создать у обучающихся систему знаний, умений и навыков. При этом на первый план выдвигаются задачи учить мыслить, самостоятельно приобретать знания.

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «МАТЕМАТИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Змызгова Т. Р., Корнюшева Т. В., г. Курган

Математика является одним из важнейших элементов в образовании современного инженера. Для всякого сколько-нибудь сложного сооружения необходим целый ряд расчетов, которые при помощи средств одной лишь элементарной математики выполнить было бы невозможно. Роль математики определяются тем, что она является языком естественных и технических наук.

В процессе обучения в высших технических учебных заведениях и университетах студентам постоянно приходится пользоваться высшей математикой, так как такие предметы, как физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, радиотехника и другие, широко применяют методы высшей математики. Математика является важным элементом общей культуры, универсальным языком науки, а также - мощным средством решения прикладных и практико-ориентированных задач. Все это объясняет, почему в учебных планах всех технических вузов и университетов курсу математики уделяется значительное внимание.

Повышенное внимание к математике, как к языку науки, обуславливает специфику и создает дополнительные сложности в преподавании математических дисциплин для студентов технических специальностей. Как бы не изменялось содержание инженерного образования, главной составляющей его частью всегда была и будет математика, реализация практико-ориентированного обучения которой есть основа качественной подготовки будущих специалистов. Естественно, учебный процесс должен быть организован так, чтобы качество знаний по математике у выпускников было достаточно высоким.

Главной особенностью всех математических наук является их отвлеченный или абстрактный характер. Но действительность всегда конкретна, и потому математические предложения, как и всякая теория, отражают ее лишь с некоторым приближением. Следовательно, изучение лекций необходимо сочетать с приведением конкретных примеров использования математических методов и моделей в различных областях человеческого знания.

В рамках развития и совершенствования преподавания дисциплины «Математика» на факультете транспортных систем КГУ особенное внимание уделяется практическому использованию математических понятий. В частности, важным составным элементом в системе преподавания математики на указанном факультете является демонстрация базовых понятий курса посредством краткого изложения современных моделей и устройств формализации и анализа цифровых изображений и экспериментальных данных на примере датчиков деформации интегрального типа (ДДИТ).

ДДИТ – средства исследования накопленных усталостных повреждений в узлах деталей и конструкций машин, были разработаны в середине 80-х годах 20-го века научным коллективом под руководством д.т.н., профессора В.Н. Сызранцева в Курганском машиностроительном институте (в настоящее время Курганский государственный университет). При помощи ДДИТ можно решать задачи оценки нагруженности и прогнозирования усталостной долговечности деталей и конструкций машин при стендовых и эксплуатационных испытаниях. Существенный вклад в развитие данного научного направления внесли В.Н. Сызранцев, А.С. Терехов, А.Ю. Розенберг, Д.А. Троценко, А.Ю. Удовикин, С.Л. Голофаст, О.А. Штин и др.

В данном случае ведущим направлением является математическое моделирование - процесс опосредованного применения математических знаний, как в самой математике, так и в других областях знаний и производства. При чтении курса лекций по линейной и векторной алгебре, математическому анализу, численным методам, теории вероятностей и математической статистки можно продемонстрировать использование многих теоретических понятий на конкретных примерах обработки и применения показателей реакции ДДИТ.

В частности, для иллюстрации ряда математических объектов достаточно краткого изложения различных способов фильтрации цифровых изображений реакции ДДИТ, моделей автоматической сегментации и линеаризации информативных объектов этих изображений, способов восстановления одно- и двумерных тарировочных зависимостей по выборкам ограниченного объема с применением строгих математических критериев оптимальности. Использование этих задач демонстрирует практическую ценность знаний, полученных студентами при изучении различных предметов, и в первую очередь математики, в областях цифровой обработки и анализа изображений, измерения циклических деформаций, диагностики нагруженности и прогнозирования ресурса деталей и несущих систем машин по показаниям ДДИТ.

Применение специфической взаимосвязи общеобразовательных и профессиональных знаний при чтении лекций способствует расширению кругозора учащихся, выработке вариативности мышления, развивает способность к быстрому и широкому обобщению математических объектов, отношений и действий, способствует успешному овладению математикой как учебной дисциплиной и обуславливает ее применение при решении задач профессиональной деятельности. Таким образом, профессиональная направленность обучения осуществляется через специально подобранную систему задач и понятий, содержание которых должно быть типичным для студентов технического профиля, и дает возможность с помощью математики сделать процесс обучения на инженерных специальностях профильно-ориентированным, а в некоторых ситуациях и профессионально-ориентированным.

О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Ионин Л.Д., г. Курган

Страсти вокруг ЕГЭ не утихают уже несколько лет. Публикаций на эту тему от полного неприятия до восторженных откликов выходит в научно-методической и другой литературе великое множество.

Издательства, делая бизнес на проблемах детей и их родителей, выпускают разнообразные руководства, комплексы по подготовке к тестовым испытаниям. К слову сказать, есть и некачественная продукция, перепечатки с других изданий.

Проблема организованной подготовки выпускников к ЕГЭ остается весьма актуальной. Ею озабочены учителя школ, работают разные курсы при вузах, школах, трудится большая армия индивидуальных репетиторов. Речь идет о тех учениках, которым математика понадобится при поступлении в вузы и для обучения в них. Наш опыт в этом направлении позволяет сформулировать несколько рекомендаций.

1. Начинать целенаправленную работу следует уже с сентября-октября выпускного года, выделяя не менее 2-3 часов в неделю.
2. Нерационально заниматься только прорешиванием вариантов.

Примерно до марта надо организовать фундаментальное тематическое повторение с учетом пройденного материала: разложение многочленов на множители; различные виды уравнений, неравенств, систем уравнений; текстовые задачи; функции, их свойства; производная и ее применение к решению различных задач, геометрический материал.

Имеет смысл при прорешивании задач включать тексты из вариантов ЕГЭ.

3. В апреле-мае желательно в режиме реального времени заняться прорешиванием вариантов. Это важно прежде всего с психологической точки зрения, т.к. на самом ЕГЭ придется за ограниченное время решать большое количество задач (в нынешних вариантах – 18).
4. Наряду с сертификатами по ЕГЭ вузы принимают при поступлении результаты успешных выступлений учеников в разных олимпиадах.

В 2011 году олимпиады будут проводить, в частности, некоторые вузы г.Екатеринбурга, г.Челябинска, г.Кургана (КГУ).

Поэтому надо вовремя информировать школьников об этих состязаниях и лучших из них дополнительно готовить, например, на задачах типа С6 из вариантов ЕГЭ. Для решения так называемых олимпиадных задач тоже существуют типовые приемы.

5.Особую озабоченность вызывает негативное отношение большинства выпускников к геометрии. Задачи С2, С4 – геометрические, на которых можно «заработать» хорошие баллы. Надо убеждать учеников браться за их решение, тем более что даже за неполное решение эксперты могут дать дополнительные баллы.

Таким образом, при правильной организации работы прилежных учеников можно подготовить («не натаскать») к успешной сдаче ЕГЭ, поступлению в вуз и достойному обучению в нем.

К ПСИХОЛОГИЧЕСКИМ ОСНОВАНИЯМ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ В ШКОЛЕ

Клековкин Г.А., г. Самара

Преемственность – закономерность развития (т.е. самодвижения) системы, проявляющаяся в том, что она на новом уровне развития в снятом виде сохраняет некоторые свои прежние качественные характеристики. Когда же речь идет о целенаправленном формировании некоторой системы и управлении ее развитием (например, об обучении ребенка), преемственность выступает как принцип (требование), согласно которому изменения системы, осуществляемые в настоящем, должны опираться на ее наличное прошлое, и, в свою очередь, готовить к желаемому будущему. Для того чтобы эффективно проектировать и продуктивно осуществлять целенаправленное воздействие на некоторую систему, необходимо знать общие тенденции ее развития, его основные этапы и специфические особенности каждого из них. Эти знания позволят для каждого этапа оптимально выбрать и согласовать между собой такие цели, содержание, формы, методы и средства формирующего воздействия, которые, с одной стороны, соответствуют особенностям и возможностям системы на этом этапе, а с другой стороны, закладывают предпосылки ее дальнейшего гармоничного прогрессивного развития.

В дидактике понятие «технология преемственности» введено в докторской диссертации одного из основателей ассоциации «Школа 2000», руководителя УВК «детский сад – школа» В.Н. Просвиркина. Для автора этого исследования – преемственность обучения и воспитания – «осуществление процесса поступательного развития человека на каждой ступени системы непрерывного образования, основанного на генетической связи этапов обучения и развития ребенка, осуществляемого при опоре и учете новообразований предшествующих этапов в последующих и построения системы условий, способствующих комфортному переходу детей и учащихся с одной ступени образовательного процесса на последующую, позволяющих всесторонне развивать личность ребенка с учетом индивидуальных особенностей субъектов образовательной деятельности» [1, с. 16]. *Технология преемственности* определяется им как «реализация системного подхода в построении учебно-воспитательного процесса, насыщение его комплексом методов и приемов, обеспечивающих поступательный переход детей и учащихся с одной ступени образования на последующую, создавая условия для всестороннего развития личности ребенка с учетом его индивидуальных особенностей» [1, с. 16]. Предлагаемая В.Н. Просвиркиным технология основывается на реализации в учебно-воспитательном процессе принципов системности и последовательности, психологизации, доступности, открытости, проблематизации, динамичности, мониторинга, информационной компетентности. В качестве же основного методологического принципа провозглашается принцип соответствия форм и методов построения социально-необходимой деятельности воспитанников формам и методам ведущей деятельности соответствующего возраста.

Вряд ли есть смысл пускаться в обсуждение того, что такое технология в педагогике. В конечном итоге мы обнаружим, что это понятие (впрочем, как и любое другое фундаментальное педагогическое понятие) многоаспектно, что в зависимости от решаемых задач каждый вкладывает в него свой смысл и, что самое удивительное, каждый по-своему прав. Несомненно лишь то, что действительно существуют некоторые как алгоритмические, так и эвристические приемы, следование которым позволяет почти гарантированно достигать в процессе обучения желаемых результатов. Мы будем исходить из того, что в отличие от методики, которая описывает и объясняет процесс обучения, разрабатывает способы его преобразования, технология выполняет конструктивные функции. Она имеет дело с заданными государственными стандартами для каждой ступени образования целями и обязательным минимумом содержания образования, разработанными методами, формами и средствами обучения. Ее задача применительно к конкретным объективным и субъективным условиям найти их оптимальное сочетание и обеспечить тем самым выполнение требований к уровню подготовки выпускников.

В сообщении речь пойдет о некоторых аспектах использования сущностных механизмов преемственности, на которые при ее рассмотрении почему-то почти не обращается внимания ни в философии, ни в педагогике. В основе любого развития лежит диалектическое единство сохранения и изменения. Механизмом сохранения является память в самом широком ее понимании. В ходе эволюции у человека выработались сложнейшие механизмы и разнообразные виды памяти (от генетической до смысловой). Если говорить о психических процессах, которые объединяют термином память, то их общим признаком, как пишет С.Л. Рубинштейн, «является то, что они отражают или воспроизводят прошлое, прежде пережитое индивидом. Благодаря этому значительно расширяются возможности отражения действительности – с настоящего оно распространяется и на прошлое. Без памяти мы были бы существами мгновения. Наше прошлое было бы мертво для будущего. Настоящее, по мере его протекания, безвозвратно исчезало бы в прошлом. Не было бы ни основанных на прошлом знаний, ни навыков. Не было бы психической жизни, смыкающейся в единстве личного сознания, и невозможен был бы факт по существу непрерывного учения, проходящий через всю нашу жизнь и делающий нас тем, что мы есть» [2, с. 302]. Именно память «руководит» нашим поведением и действиями в знакомых, привычных для нас условиях и ситуациях.

Вместе с тем, любая система (в т.ч. и человек) открыта, «живет» в динамичном вечно меняющемся мире. Чтобы сохранять свою целостность и существование, она вынуждена адекватно реагировать на эти изменения, адаптироваться к ним. Поэтому природа «позаботилась» о выработке еще более сложных внутренних механизмов, позволяющих системам не только регулировать свое поведение в зависимости от произошедших изменений в среде и тем самым обогащать свой «жизненный опыт», но в определенных пределах предвидеть возможные изменения. Человек при этом не столько отражает, сколько строит окружающий мир, организует и изменяет его в соответствии с замыслами своего сознания и своими ценностями. Основными психологическими механизмами продуктивного изменения окружающего мира и собственного индивидуального умственного опыта являются для него воображение и мышление. Наличная ситуация и прошлый опыт дают основание для вероятностных гипотез о предстоящем будущем. Поэтому человек воспринимает информацию в зависимости от своих ожиданий, т.е. опирается не только на предшествующий опыт, но и на предвидение.

Важным принципом существования живой природы, в т.ч. деятельности человека, является принцип экономии затрат. Несколько примеров. 1. Человек воспринимает, хранит и перерабатывает информации гораздо больше, чем осознает. 2. Приступая к решению задачи, мы пытаемся свести ее к знакомым, ранее решенным задачам. 3. Автоматизмы и интуиция «разгружают» сознание, неизмеримо увеличивая творческие возможности человека. 4. Информация, когда она извлекается из долговременной памяти, не утрачивается, а заново «переписывается» с учетом вновь приобретенного опыта. Иными словами, вступая в ассоциативные и логические взаимосвязи с новой информацией и оказывая на нее влияние, старая информация, в свою очередь, изменяться под ее воздействием. В этом, по-видимому, и таятся основные психологические механизмы преемственности человеческого учения и развития.

Хорошо известно, что человека готового успешно и эффективно решать задачи в той или иной сфере деятельности, в частности, отличают: высокая степень мотивации, выделенность ключевых элементов знания в этой сфере и осознание их взаимосвязей; владение не только декларативным знанием, но и процедурным; легкодоступность и быстрота актуализации наличного опыта в нужной ситуации; способность переносить знания в новую ситуацию и менять свои взгляды под влиянием объективных причин и факторов; наличие знания о собственном знании и незнании.

Сказанное дает теоретические основания для разработки целого ряда технологических приемов, позволяющих продуктивно формировать перечисленные качества и управлять их дальнейшим развитием. В сообщении будут приведены конкретные приемы, которые могут быть использованы при обучении геометрии в школе. При этом учитываются, по крайней мере, три обстоятельства: 1) морфологическое созревание мозга, психическое, интеллектуальное и личностное развитие человека в значительной степени происходит в период школьного обучения; 2) использование того или иного приема обусловливается возрастными особенностями и наличным опытом ребенка; 3) геометрия обладает исключительным потенциалом для развития как общих, так и специальных математических способностей ребенка.

Список использованных источников

1. Просвиркин В.Н. Технология преемственности в системе непрерывного образования: автореф. дис. … д-ра пед. наук. 13.00.01. – М., 2008. – 37 с.
2. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. В 2-х т. – Т I. – М.: Педагогика, 1989. – 328 с.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЗАДАЧ ТИПА С1

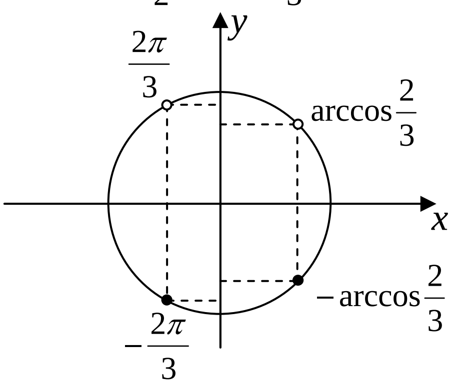
Ковалева Г.И. г. Волгоград

Хотя включенные в демонстрационный вариант ЕГЭ задания не отражают всех элементов содержания, проверяемых на экзамене, но дают возможность составить представление о структуре экзаменационной работы, числе и форме заданий, уровне их сложности. Для учителя демонстрационный вариант ЕГЭ, в первую очередь, служит ориентиром при организации итогового повторения по предмету и позволяет выработать стратегию подготовки учащихся к сдаче экзамена.

В демоверсии 2011 года С1 представлено тригонометрическим уравнением $\frac{6\cos^2 x-\cos x-2}{\sqrt{-\sin x}}=0$, равносильным системе $\begin{cases}6\cos^2 x-\cos x-2=0;\\ -\sin x>0.\end{cases}$

Решая первое уравнение, получим: $\cos x=t$, $6t^2-t-2=0$, $t=-\frac{1}{2}$ или $t=\frac{2}{3}$.

1) $\cos x=-\frac{1}{2}$, $x=\pm\frac{2\pi}{3}+2\pi k$, $k\in Z$; 2) $\cos x=\frac{2}{3}$, $x=\pm\arccos\frac{2}{3}+2\pi n$, $n\in Z$.



Выберем те значения x, при которых $\sin x<0$.

Ответ: $x=-\frac{2\pi}{3}+2\pi k$, $k\in Z$;

$x=-\arccos\frac{2}{3}+2\pi n$, $n\in Z$.

Решение состоит из двух частей – решения тригонометрического уравнения и отбора корней с учетом ОДЗ уравнения. Следовательно, при повторении необходимо уделить внимание этим двум аспектам. Если заданий типа «решите уравнение» в школьных учебниках предостаточно, то на выбор корней не так уж много. Выход – сконструировать задания описанного типа.

1) Составить квадратное уравнение $at^2+bt+c=0$ с корнями t_1 и t_2, хотя бы один из которых по модулю меньше или равен единице.

2) Заменить $t=\cos x$ или на любую другую тригонометрическую функцию.

3) Включить в структуру уравнения функцию, имеющую ограничения на область определения. Их всего пять – дробь, корень четной степени, логарифм, арксинус, арккосинус.

Например, пусть $t_1=\frac{1}{2}$ и $t_2=-\frac{1}{3}$, тогда $\left(t-\frac{1}{2}\right)\left(t+\frac{1}{3}\right)=0$ или $6t^2-t-1=0$. Заменим $t=\sin x$, получим $6\sin^2 x-\sin x-1=0$. Зададим ограничение на ОДЗ уравнения в виде дроби так, чтобы сначала один корень был лишним, а потом второй, получим $\frac{6\sin^2 x-\sin x-1}{2\sin x-1}=0$ или $\frac{6\sin^2 x-\sin x-1}{3\sin x+1}=0$. Варьируем компоненты уравнения. Зная что, если $\sin x = \frac{1}{2}$, то $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ или $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$, заменим в первом уравнении знаменатель, получим $\frac{6\sin^2 x - \sin x - 1}{2\cos x - \sqrt{3}} = 0$ или $\frac{6\sin^2 x - \sin x - 1}{2\cos x + \sqrt{3}} = 0$. Можно заменить знаменатель на $\sqrt{3}tgx \pm 1$ или $ctgx \pm \sqrt{3}$. Тоже самое можно сделать со знаменателем второго уравнения. Для этого, зная, что $\sin x = -\frac{1}{3}$, найдем $\cos x = \pm\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $tgx = \pm\frac{1}{2\sqrt{2}}$, $ctgx = \pm 2\sqrt{2}$. При предъявлении этих уравнений необходимо учесть, что вариации второго уравнения для учащихся более сложные, так как значения тригонометрических функций нетабличные.

Теперь введем в структуру уравнения арифметический квадратный корень. Сначала под корень поставим функцию, относительно которой составляли квадратное уравнение, получим $\frac{6\sin^2 x - \sin x - 1}{\sqrt{\pm \sin x}} = 0$ или $\left(6\sin^2 x - \sin x - 1\right)\sqrt{\pm \sin x} = 0$. Затем в качестве подкоренного выражения можно использовать любую тригонометрическую функцию. Получим еще двенадцать уравнений данного типа. В зависимости от уровня подготовки учащихся класса и дидактических целей урока можно использовать в качестве подкоренного некоторое выражение относительно любой из тригонометрических функций. Получим фейерверк уравнений разного уровня сложности.

Подкоренное выражение может алгебраическим – линейным, квадратным и т.д. Например, $\left(6\sin^2 x - \sin x - 1\right)\sqrt{1 - x^2} = 0$.

Надоел арифметический квадратный корень – заменим его на логарифм. Например, $\left(6\sin^2 x - \sin x - 1\right)\log_2\left(\pm \sin x\right) = 0$ или $\frac{6\sin^2 x - \sin x - 1}{\log_2 \sin x + 1} = 0$ или $\log_2\left(6\sin^2 x - \sin x - 1\right) = \log_2\left(-\sin x\right)$. Можно ввести в структуру уравнения арксинус, арккосинус. Например, $\arcsin\left(6\sin^2 x - 1\right) = x$. И так далее.

Нам представляется, что такая система задач наиболее эффективна при повторении, так как охватывает уравнения различных типов. Более того, если на уроке показать, как конструируется эта система, и включить ученика в процесс мыслетворчества, то это улучшит уровень подготовки к экзамену, снимет страх перед «неизвестными» заданиями, так как составитель делает то же самое.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Корнюшева Т.В., Змызгова Т.Р. г. Курган

Развитие новой экономики, в которой основным ресурсом становится мобильный и высококвалифицированный человеческий капитал, требует достижения нового качества образования. Задача современного высшего учебного заведения подготовить высококвалифицированного, компетентного специалиста, конкурентоспособного на мировом рынке.

Обучение математике в ВУЗе должно быть ориентированно не только на получение конкретных математических знаний и умений в узком смысле слова, а на формирование базовых компетентностей будущих специалистов в процессе обучения математике. Компетентность – это приобретаемое в результате обучения новое качество, увязывающее знания и умения со спектром интегральных характеристик качества подготовки, в том числе и со способностью применять полученные знания на практике. Базовые компетентности характеризуются тем, что они:

- позволяют решать сложные (неалгоритмические) задачи;
- полифункциональные (позволяют решать разные задачи из одного поля);
- переносимы на разные социальные поля (на разные области деятельности)
- требуют сложной ментальной организованности (включения интеллектуальных, эмоциональных качеств);
- сложно устроены и для реализации требуют целого набора навыков (навыки сотрудничества, понимания, аргументации, планирования…);
- реализуются на разных уровнях.

В связи с этим в качестве основополагающего принципа математического образования инженера на первый план выдвигается принцип приоритета развивающей функции в обучении высшей математике. В соответствии с этим принципом главной задачей математического образования инженера становится обще интеллектуальное развитие-формирование у студентов в процессе обучения математики качеств мышления, необходимых для полноценного функционирования. В связи с приоритетом развивающей функции обучения математике требуется переориентация методической системы обучения с увеличения объема информации на формирование умений анализировать, продуцировать и использовать информацию.

Развивающие цели обучения математике можно сформулировать следующим образом:

-овладение комплексом математических знаний, умений и навыков и усвоение основ математического аппарата как средства постановки и решения задач, связанных с профессиональной повседневной деятельностью;

-развитие качеств мышления необходимых для функционирования в современном технологическом производстве (в частности, эвристического и алгоритмического мышления);

-развитие абстрактного мышления, и, прежде всего его дедуктивной составляющей логического мышления.

-развитие математического языка и математического аппарата как базы компьютерной грамотности;

-реализация возможностей математики в развитии научного мировоззрения.

Будущему инженеру необходимо уметь находить математические закономерности в повседневной практике и использовать их на основе математического моделирования. Использование аппарата математического моделирования позволит ему понять, как устроен тот или иной объект: какова его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающим миром; научит управлять объектом (или процессом) и определять наилучшие способы управления при заданных целях и критериях; прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект.

Переосмысление статуса математики в системе подготовки инженера требует стирание границ между фундаментальными и техническими науками, а значит и интеграции содержания учебных дисциплин. Интеграция математического и технического знания позволяет совместить техническое знание с математическим мышлением. Интеграция содержания разных предметных областей приводит к расширению объема понятий, углублению их содержания, расширению поля деятельности законов и закономерностей, изучаемых в одной науке, за счет переноса их в другие области познания, способствует формированию единой естественнонаучной картины мира, обучает обобщенным способам восприятия и познания этого мира, необходимой для современной инженерной деятельности. Средством этого является компетентностный подход к преподаванию математики студентам технических специальностей.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВВОДНОГО, ТЕКУЩЕГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК НА ПРИМЕРЕ КУРСА «МАТЕМАТИКА»

Коростелева С.М., г. Курган

Единый государственный экзамен по математике в тестовой форме определяет практическую потребность введения тестовых технологий в учебный процесс и вузов. Тестовые задания находят своё применение при систематизации и оценки уровня усвоения знаний студентов. Рассмотрим применение тестовых технологий на примере первого курса факультета естественных наук по дисциплине «Математика». При составлении тестовых заданий главным ориентиром выступают требования Государственного стандарта дисциплины. В зависимости от целей использования тестов (обучающие, контролирующие), от их места и времени применения в учебном процессе, а так же от уровня учебной подготовки студентов, тестовые задания можно дифференцировать по форме и по уровню сложности. Проведение тестирующего контроля позволяет студентам адаптироваться к контрольной процедуре.

Для проведения вводного контроля составляются тесты из заданий ЕГЭ, согласно содержанию дисциплины в соответствующем семестре. Например, тестовые задания вводного контроля в первом семестре включают задания по темам школьной математики: множество, основные операции над множествами; числовые множества; уравнения, неравенства и их системы; функция, основные понятия, свойства, графики, предел и производная функции.

Текущий контроль качества усвоения учебного материала по дисциплине «Математика» проводится в течение семестра по 6-8 темам, исходя из содержания рабочей программы. Тесты включают в себя задания двух видов: узнавание и воспроизведение основных положений теории; решение базовых задач.

Приведём пример тестовых заданий по теме: «Матрицы, действия над ними и определители».

1. Матрица размерности 3×2 имеет вид

1) $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$;   2) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$.

2. Элемент b_{23} матрицы $B = \begin{pmatrix} -2 & 7 & 4 \\ 5 & 12 & -4 \\ 1 & -3 & 0 \end{pmatrix}$ равен …

3. Определитель второго порядка $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}$ равен …

1) –1;   2) –11;   3) 11;   4) 5.

4. Размерность матрицы произведения матрицы A, размерности 4×3, и матрицы B, размерности 3×2, равна …

1) 4×3;   2) 3×2;   3) 2×4;   4) 4×2.

5. Установите соответствие между видом матрицы и её названием:

1) $\begin{pmatrix} 7 & -3 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$;   а) диагональная матрица;

2) $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$;   б) квадратная матрица третьего порядка;

3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$;   в) единичная матрица;

4) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 5 & 2 & 0 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$;   г) прямоугольная матрица.

6. Определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ -4 & -6 & 2 \end{vmatrix}$ равен …

Исходя из структуры тестов, преподаватель имеет возможность с минимальными затратами времени подготовить необходимое количество вариантов по выбранной теме, учитывая при этом особенности конкретной группы. Что особенно удобно при проведении текущего контроля. Студент, не сдавший с первого раза определённую тему и имея представление о структуре тестовых заданий, может подготовиться и сдать тему повторно. Проведение текущего контроля в тестовой форме снижает и время на проверку выполненных работ. Применение тестовой технологии позволяет опросить всех студентов по всем вопросам учебного материала в одинаковых условиях, применяя ко всем без исключения одну, заранее разработанную шкалу оценок, получить объективные оценки уровня знаний, выявить проблемы в обучении.

Тестовые задания итогового контроля формируются на базе тестовых заданий текущего контроля, охватывая все темы, пройденные в семестре. Тесты также могут быть составлены в достаточном количестве, т.е. каждый студент получает индивидуальное задание. Итоговый контроль, кроме заданий, аналогичных заданиям текущего контроля, содержит упражнения, требующие как применения полученных знаний, так и объяснения. Приведём пример тестовых заданий итогового контроля, проводимого в конце первого семестра.

1. Даны множества $A = \{0; 4; 3; 1; 2; 6; 5\}$ и $B = \{1; 2; 6; 8\}$. Тогда результатом операции $A \cap B$ будет множество …

1) $\{0; 4; 3; 1; 2; 6; 5\}$; 2) $\{0; 4; 3; 1; 2; 6; 5; 8\}$; 3) $\{1; 2; 6\}$; 4) $\{8; 1; 2; 6\}$.

2. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$. Тогда решением матричного уравнения ($A + X = B$) $X - A = B$ является …

1) $\begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} -8 & -3 \\ -1 & -6 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$.

3. Если (x_0; y_0; z_0) решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 5x - y + 2z = 1, \\ x + 2y + z = 2, \\ 3x - 2y + 2z = 3. \end{cases}$$ тогда $x_0 + y_0 + z_0$ равно …

1) 4; 2) -2; 3) 2; 4) 3.

4. Даны два комплексных числа в алгебраической форме $z = \frac{3}{2} - \frac{1}{2}i$ и $z = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$. Тогда разность чисел z_2 и z_1 равна …

1) $2 - i$; 2) $1 - i$; 3) 1; 4) -1.

5. Установите соответствие между формулой и её названием …

1) $\overline{a}, \overline{b}, \overline{c} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$; а) векторное произведение векторов в координатной форме;

2) $\overline{a} \times \overline{b} = \begin{vmatrix} \bar{i} & \bar{j} & \bar{k} \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$; б) скалярное произведение векторов в координатной форме;

3) $\overline{a} \cdot \overline{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$; в) определение скалярного произведения векторов;

4) $\overline{a} \cdot \overline{b} = |\overline{a}| \cdot |\overline{b}| \cdot \cos(\overline{a} \,\hat{;}\, \overline{b})$; г) смешанное произведение векторов в координатной форме.

6. Угловой коэффициент прямой $2x - y + 3 = 0$ равен …

1) -2; 2) 2; 3) 3; 4) 1,5.

7. Каноническое уравнение прямой, заданной двумя точками имеет вид …

1) $\frac{x-x_1}{a_1} = \frac{y-y_1}{a_2}$; 2) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$; 3) $y = kx + b$; 4) $\alpha\cdot(x - x_0) = \beta\cdot(y - y_0)$.

8. Количество целых чисел принадлежащих области определения функции $ó = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x-2}$ равно …

9. Производная функции $y = 3e^{2x} - 4$ имеет вид …

1) $6e^{2x}$; 2) $3e^{2x}$; 3) $6e^{2x} - 4$; 4) $6e^{x}$.

При разработке тестовых заданий используются задания с выбором ответа, задания на установления соответствий и задания, требующие подробного решения и последующей записи полученного ответа. К каждому тесту прилагается бланк тестирования, который заполняется студентом после выполнения всех заданий теста.

Разработанные тесты были апробированы на факультете естественных наук в рамках изучения дисциплины «Математика» и оказались достаточно эффективны.

ПРИКЛАДНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАЗДЕЛА ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ В СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ

Лазарева В. Г. г. Южно-Сахалинск, Лазарева Е. -П., г. Тюмень

Знания, получаемые студентами при изучении разделов высшей математики в университете, необходимы для успешного усвоения материала по смежным дисциплинам. Нужно чтобы студент понимал, как теоретические знания используются на практике и в других предметах.

В работе рассмотрено использование определения векторного и смешанного произведения векторов при вычислении линейной скорости вращения, момента силы относительно точки, площади параллелограмма, площади треугольника, объёма параллелепипеда и объема треугольной пирамиды.

После того, как студентами усвоен теоретический материал по вычислению скалярного, векторного и смешанного произведения векторов, их необходимо «подвести» к решению практических задач, показать, где этот материал может использоваться на практике и как данные знания пригодятся в дальнейшем.

Пусть даны два вектора $\vec{a} = a_x \cdot \vec{i} + a_y \cdot \vec{j} + a_z \cdot \vec{k}$ и $\vec{b} = b_x \cdot \vec{i} + b_y \cdot \vec{j} + b_z \cdot \vec{k}$. Тогда используя определение векторного произведения двух векторов можно вычислить площадь параллелограмма и площадь треугольника по формулам:

$$S_{парал.} = \left|\left[\vec{a};\vec{b}\right]\right| = \left|\vec{a}\right| \cdot \left|\vec{b}\right| \cdot \sin\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right) \text{ и } S_{\Delta} = \frac{1}{2}\left|\left[\vec{a};\vec{b}\right]\right|, \text{ где}$$

$S_{парал.}$ - площадь параллелограмма,

$\sin\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right)$ - синус угла между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$,

S_Δ - площадь треугольника.

Пример. Вычислить площадь треугольника, построенного на сторонах векторов $\vec{a} = 2\cdot\vec{i} - 7\cdot\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = -\vec{i} + 2\cdot\vec{j} + 3\cdot\vec{k}$.

Решение.

Площадь треугольника вычисляется по формуле $S_\Delta = \frac{1}{2}\left|\left[\vec{a};\vec{b}\right]\right| = \frac{1}{2}\left|\vec{a}\right|\cdot\left|\vec{b}\right|\cdot\sin\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right)$.

Длины векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ можно найти, так как известны их координаты. Необходимо вычислить угол между векторами. Как известно $\sin\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right)$ и $\cos\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right)$ связаны между собой основным тригонометрическим тождеством $\cos^2\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right) + \sin^2\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right) = 1$. Следовательно $\sin\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right) = \sqrt{1 - \cos^2\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right)}$, Из определения скалярного произведения векторов можно вычислить $\cos\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right) = \frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{\left|\vec{a}\right|\cdot\left|\vec{b}\right|}$ или в координатной форме $\cos\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right) = \frac{a_x\cdot b_x + a_y\cdot b_y + a_z\cdot b_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}\cdot\sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}}$. Подставить это выражение в тригонометрическое тождество $\sin\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right) = \sqrt{1 - \left(\frac{a_x\cdot b_x + a_y\cdot b_y + a_z\cdot b_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}\cdot\sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}}\right)^2}$.

Тогда $S_\Delta = \frac{1}{2}\left|\vec{a}\right|\cdot\left|\vec{b}\right|\cdot\sin\left(\widehat{\vec{a};\vec{b}}\right) = \frac{1}{2}\left|\vec{a}\right|\cdot\left|\vec{b}\right|\cdot\sqrt{1 - \frac{\left(a_x\cdot b_x + a_y\cdot b_y + a_z\cdot b_z\right)^2}{\left(a_x^2 + a_y^2 + a_z^2\right)\cdot\left(b_x^2 + b_y^2 + b_z^2\right)}}$.

Для данных векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ $a_x = 2$, $a_y = -7$, $a_z = 1$, $b_x = -1$, $b_y = 2$, $b_z = 3$. Подставить значения в формулу

$$S_\Delta = \frac{1}{2}\left|\sqrt{2^2 + (-7)^2 + (1)^2}\right|\cdot\left|\sqrt{(-1)^2 + (2)^2 + (3)^2}\right|\cdot\sqrt{1 - \frac{\left(2\cdot(-1) + (-7)\cdot 2 + 1\cdot 3\right)^2}{\left(2^2 + (-7)^2 + (1)^2\right)\cdot\left((-1)^2 + 2^2 + 3^2\right)}} =$$

$$= \frac{1}{2}\cdot\sqrt{4 + 49 + 1}\cdot\sqrt{1 + 4 + 9}\cdot\sqrt{1 - \frac{(-2 - 14 + 3)^2}{(4 + 49 + 1)\cdot(1 + 4 + 9)}} = \frac{1}{2}\cdot\sqrt{54}\cdot\sqrt{14}\cdot\sqrt{1 - \frac{169}{54\cdot 14}} \approx$$

$$\approx \frac{1}{2}\cdot\sqrt{54}\cdot\sqrt{14}\cdot 0.88 \approx 12.11 \text{ кв.ед.}$$

Ответ. Площадь треугольника, построенного на сторонах векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ ≈ 12.11 ед^2.

Пусть даны вектора $\vec{a}=a_x\cdot\vec{i}+a_y\cdot\vec{j}+a_z\cdot\vec{k}$, $\vec{b}=b_x\cdot\vec{i}+b_y\cdot\vec{j}+b_z\cdot\vec{k}$ и $\vec{c}=c_x\cdot\vec{i}+c_y\cdot\vec{j}+c_z\cdot\vec{k}$. Тогда используя определение смешанного произведения векторов можно вычислить объем параллелепипеда и треугольной пирамиды.

$$V_{параллелепипеда}=\left|\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\cdot\vec{c}\right|,\ V_{треугольной\ пирамиды}=\frac{1}{6}\cdot\left|\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\cdot\vec{c}\right|,\text{ где}$$

$V_{параллелепипеда}$ - объем параллелепипеда,

$V_{треугольной\ пирамиды}$ - объем треугольной пирамиды.

Пример. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}=2\cdot\vec{i}-7\cdot\vec{j}+\vec{k}$, $\vec{b}=-\vec{i}+2\cdot\vec{j}+3\cdot\vec{k}$ и $\vec{c}=2\cdot\vec{i}+4\cdot\vec{j}+3\cdot\vec{k}$.

Решение.

Из определения смешанного произведения векторов следует $V_{параллелепипеда}=\left|\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\cdot\vec{c}\right|$ или в векторной форме $V_{параллелепипеда}=\left\|\begin{matrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{matrix}\right\|$. В данном случае $a_x=2$, $a_y=-7$, $a_z=1$, $b_x=-1$, $b_y=2$, $b_z=3$, $c_x=2$, $c_y=4$, $c_z=3$. Подставить эти значения в определитель и вычислить его.

$$V_{параллелепипеда}=\left\|\begin{matrix} 2 & -7 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 3 \end{matrix}\right\|=\left|-83\right|=83\text{ куб. ед.}$$

Ответ. Объем параллелепипеда равен 83 ед^3.

На решении простейших задач показано прикладное применение теоретических знаний раздела векторная алгебра.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Лукерьянова Е.А., г. Курган

В настоящее время все большее распространение получает заочная форма обучения. Она является одной из разновидностей приобретения профессии. Система заочного обучения является незаменимой для людей, которые сочетают трудовую деятельность с учебой.

Заочная форма обучения имеет свои отличительные особенности по сравнению с очной формой:

- Студент-заочник имеет меньше контактов с преподавателем в период установочной и экзаменационной сессии. В межсессионный период студент располагает лишь указаниями методических пособий.

- Ограниченность личного времени у студентов в несколько раз.

- Объем программного материала и требования к уровню его усвоения одинаковы в очной и заочной формах обучения, но число часов на занятия под руководством преподавателя в заочной форме в несколько раз меньше.

В связи с этими фактами самостоятельная работа заочников и по значению, и по удельному весу в учебном процессе выступает на первый план.

Проблемы заочного обучения рассматриваются в трудах многих ученых: Н.Я.Виленкина, А.И. Мелюкова, Б.П. Надеинского, А.П. Полозкова, О.В.Скворцовой и др. Под руководством Н. Я. Виленкина изучались проблемы организации самостоятельной работой студентов-заочников. А.И. Мелюков исследовал пути совершенствования организации и руководства самостоятельной работой студентов с помощью системы специальных пособий. Б.П. Надеинский разработал методические советы для студентов заочной формы обучения по организации их самостоятельной работой. О.В. Скворцова рассмотрела технологию обучения математике студентов-заочников первого курса педагогических вузов.

Для совершенствования процесса обучения в настоящее время разработано большое количество эффективных образовательных технологий. Рассмотрим возможности технологии индивидуализированного обучения для организации самостоятельной деятельности студентов-заочников, обучающихся по специальности «Математика». Один из вариантов технологии индивидуализированного обучения разработан Ю.А. Макаровым. Сущность его технологии заключается в том, что студент изучает материал самостоятельно. Преподаватель выступает в роли консультанта и контролера качества усвоения материала. В начале учебного года студент получает учебные материалы по изучению курса «математика», которые включают в себя: программу курса, календарно-тематический план, учебно-методическое пособие. Мы предлагаем следующую схему работы студентов с учебными материалами. Изучение курса студент начинает со знакомства с программой и тематическим планом, графиком индивидуальных консультаций. План содержит номера глав, параграфов из рекомендуемой литературы, темы для изучения, дату консультации. Учебно-методическое пособие содержит основные понятия, теоремы по темам, образцы решения задач, тесты для проверки усвоения теоретического материала, задания для контрольной работы, вопросы к зачету и экзамену. Приведем фрагмент календарно-тематического плана изучения курса «Математика».

№ параграфа	Тема	Дата консультации
Глава 1,п.1.1 – 1.2,[5],п.1.1 – 1.6,[7]	Случайные события и их классификация.	10.10.2011
Глава 1,п. 1.6 - 1.18,[5],п.1.7 – 1.19,[7]	Вероятность события и ее свойства	10.10.2011
Глава 1,п.1.19 – 1.21,[5],п.1.20 – 1.25,[7]	Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	10.10.2011

Учебные материалы дифференцированы по уровням сложности. Студенты выбирают уровень сложности индивидуально, работают каждый в своем темпе.

Выбирая литературу для изучения, они могут сравнивать различные подходы в изложении материала авторами учебников. Изучение темы студент начинает с ознакомления с теоретическими сведениями. После того, как будут изучены основные понятия, определения, теоремы и формулы, студенту предлагается проверить свои знания, ответив на вопросы теста.

Как показывает практика целесообразно тесты на опознание, различие и классификацию использовать для выявления знаний на первом уровне. Первый уровень – обязательный или базовый. Для выявления знаний второго уровня, т.е. умения воспроизводить информацию без подсказки, по памяти для решения типовых задач целесообразны тесты подстановки, конструктивные тесты, тесты множественного выбора. К тестам третьего уровня относятся задания требующие установления связей между отдельными компонентами курса. Приведем пример тестов, которые мы используем для проверки усвоения теоретических фактов.

Тест подстановка. Перечислите известные вам свойства дифференциальной функции.

Тест множественного выбора. Укажите среди перечисленных функций, дифференциальную функцию нормального распределения случайной величины: а) $f(x) = \alpha \cdot e^{-\alpha x},\ \alpha > 0$; б) $f(x)= 2x+4$; в) $f(x)=lg5x$; г) $f(x) = \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-a)^2}{2\sigma^2}}$.

Тест на припоминание и дополнение. Дополните определение, впишите вместо многоточия правильный ответ. Математическим ожиданием дискретной случайной величины называется …

а) функция;

б) сумму произведений всех ее возможных значений на их вероятности;

в) сумму квадратов ее возможных значений на их вероятности;

г) сумму квадратов отклонений ее возможных значений от постоянного числа на их вероятности.

Использование тестов различного вида позволяет разнообразить задания для выявления знаний на одном и том же уровне. После работы с тестом студент может приступить к рассмотрению задач по данной теме. В заключении студенту предлагается решить контрольную работу по курсу. Контрольная работа содержит задачи трех уровней. Приведем пример задачи третьего уровня.

Результаты наблюдений над случайной величиной X (рост мужчин) представлены в виде статистического ряда:

X	152	157	162	167	172	177	182	187
n_i	6	22	36	46	56	24	8	2

Проверить при уровне значимости α=0,05 гипотезу H_0 о том, что рост мужчин подчиняется нормальному закону распределения, используя критерий Пирсон, Найти процент мужчин, имеющих рост от 175 до183 см.

Предлагаемая методика, на наш взгляд, позволяет студенту-заочнику изучить теоретический материал, познакомиться с методами решения задач и подготовиться к зачету и экзамену.

РЕФЛЕКСИЯ КАК ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Малышева Ю.С. г. Курган

В технологии развивающего обучения Х.Ж. Танеев в качестве единицы измерения учебного процесса во времени выделяет дидактический цикл [129, с.65-74]. В своих теоретических положениях он опирается на исследования Л.Я.Зориной и К.К. Бабанского). Л.Я. Зорина под дидактическим циклом понимает структурную единицу процесса обучения, обладающую всеми его качественными характеристиками, выполняющую функцию максимально полной организации усвоения (в данных условиях) фрагмента содержания образования [130, с. 146-161]. В работах К.К. Бабанского были описаны компоненты, характеризующие определенный цикл взаимодействия педагогов и обучаемых [131, с. 134-135]. В качестве одного из компонентов дидактического цикла Х.Ж. Танеев рассматривает рефлексию. В данной статье мы более подробно остановимся на последнем понятии.

Рефлексию рассматривают в качестве одного из наиболее важных механизмов, «обеспечивающих адаптивность человека к новым условиям деятельности; рефлексивная функция возникает и реализуется в любой деятельности, когда возникает какое-либо затруднение» [112, с.9]. Следовательно, рефлексия является актуальным для студентов младших курсов технических специальностей механизмом, так как «характерными для этого периода жизни являются становление нового уровня развития самосознания, выработка собственного мировоззрения, поиска смысла жизни, определение позиции в жизни, что активизирует процессы личностного и профессионального самоопределения» [12, с.4].

Т.И. Москвина относит рефлексию к одному из ключевых качеств личности. Для педагога с опытом работы в числе главных признаков рефлексии – «особое отношение педагога к собственной деятельности, когда само её содержание выступает для учителя предметом анализа и ценностно-смысловой оценки» [117, с. 3]. Для будущего инженера главный признак рефлексии – самоанализ в рамках учебной деятельности с последующей его проекцией в будущей профессиональной деятельности с целью самореализации.

В основе современного понимания рефлексии лежит широкий спектр исследований рефлексивных процессов многих ученых в области учебной деятельности (О.С. Анисимов, М.Э. Боцманова, Л.З. Зак), педагогической психологии (В.В. Давыдов), регуляции деятельности (Н.Г. Алексеев, Т.П. Щедровицкий), психологии мышления (К).II. Кулюткин, И.Н. Семёнов, В.Ю. Степанов), жизнедеятельности личности (Ф.Е. Василюк, Н.И. Гуткина, А.Ф. Лазу реки и) и т.д.

В педагогическом энциклопедическом словаре дается следующее определение рефлексии: Рефлексия (от позднелат. *reflexio* – обращение назад):

1) Размышление, самонаблюдение.

2) В философии – форма теоретической деятельности человека, направленная на осмысление собственных действий и их законов [114, с.239].

В психологическом словаре под общей редакцией В.Б. Шапаря дается следующая трактовка понятия «рефлексия». Рефлексия (лат. *reflexio* – отражение):

1) Размышление, полное сомнений, противоречий. Анализ собственного психического состояния.

2) Как механизм взаимопонимания – осмысление субъектом того, какими средствами и почему он произвел то или иное впечатление на партнёра по общению [115, с.540].

В философском энциклопедическом словаре рефлексия (от лат. *reflexio* – отражение) – способность субъекта к самоанализу, принимающему вид исследования своих отношений с реальностью. В процессе рефлексивной деятельности мышления анализируется не объективная реальность как таковая, а то, как она отображается, какой вид принимает в собственном внутреннем мире субъекта, какие порождает противоречия и состояния в его сознании [116, с. 195].

С точки зрения Т.И. Москвиной рефлексия – своего рода субъективное средство самонаблюдения, самоконтроля и саморазвития сознания и деятельности субъекта [117, с. 10|.

С нашей точки зрения определение понятия «рефлексия студентов университета» более чётко сформулировано Р.Р. Вахитовым. Рефлексия – это важный механизм продуктивного мышления личности; особая организация процессов понимания происходящего в широком системном контексте (включая оценку ситуации и действий, нахождения приемов и операций решения возникающих задач); по своей сути – это процесс анализа и активного осмысления своих состояний и действий, а также состояний и действий других индивидов, включенных в решение возникших задач, имеющие своей целью конструктивную коррекцию своей жизнедеятельности. Рефлексия может быть направлена на свое мышление, на мышление других людей, предмет деятельности, саму деятельность, свои действия, действия других людей, свое взаимодействие с другими людьми, на взаимодействие других людей и пр. [121, с.11].

Итак, в настоящее время рефлексия представляет собой многоаспектную, междисциплинарную категорию, которая является базисной при изучении явлений педагогики, психологии, философии, социологии и других гуманитарных наук. Несмотря на то, что рефлексия имеет множество определений все они, как правило, формировались и формулировались в русле идей теории развития личности или исследований в области деятельности, мышления, сознания.

Одна из проблем – включение рефлексивных действий студентов в учебное занятие с помощью педагогических приемов. С нашей точки зрения одним из педагогических приемов является проведение диагностических тестов, позволяющих студентам провести анализ своего участия в проведении учебного занятия.

Пример теста.

1) На лекции по теме ... я научился(ась) ...
2) На занятии меня заинтересовало ...
3) Трудности и непонимание вызвали ...
4) Чтобы избежать непонимания к следующему занятию мне следует повторить
5) Мне следует обратить внимание на ...

Список использованных источников

1. (129) Танеев Х.Ж. Теоретические основы развивающего обучения математике / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 1997. 160с.
2. (130) Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В. Краевского и И.Я. Лернера. М: Педагогика, 1983. 352 с.
3. (131) Бабанский К.К. Оптимизация учебно- воспитательного процесса. М.: Просвещение, 1982. 192 с.
4. (112) Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989.- 192с.
5. (12) Сидоренко О.А. Формирование профессионально-ценностных ориентации студентов первого курса в процессе их подготовки в педагогическом вузе: Автореф. дне...канд. пед. наук. Красноярск, 2004.28 с.
6. (117) Москвина Т.И. Рефлексия в профессиональной деятельности педагога: Учебно-методическое пособие/ Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации и переподготовки работников образования Курганской области». – Курган, 2007.-56 с.
7. (114) Педагогический энциклопедический словарь. Гл. ред. Б.М. Бим-Бад.- М.: Большая Российская энциклопедия, 2003.- 528 с.
8. (115) Шапарь В.Б. Новейший психологический словарь. Ростов н/Д.: Феникс, 2005.-808 с.
9. (116) Бачинин В.А. Философия. Энциклопедический словарь.- СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005.- 288 с.
10. (121) Вахитов Р.Р. Формирование здорового образа жизни студентов университета на основе механизмов рефлексии. Автореф. дис... канд. пед. наук. Магнитогорск, 2007. 24 с.

К ВОПРОСУ О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Матушкина З.П., г. Курган

Задачи, стоящие перед школой, всегда определялись требованиями общества. Подготовка учителей по математике в современных условиях тоже исходит из этих принципов. Социальный заказ современного общества вузу определяет требование – сформировать активную, творческую личность, способную перестраиваться в связи с изменениями, самообучаться.

При этом основной задачей подготовки специалиста, основным смыслом преподавания в вузе в настоящее время является развитие личности студента, раскрытие его творческого потенциала. Развитие творческой способности личности является актуальной проблемой для общества, а значит, и для системы образования.

Известно, что научить чему-либо, повысить уровень образованности человека, возможно при наличии у него соответствующего желания. Повышение уровня подготовки студента связано с повышением интереса к обучению. Для реализации этой цели требуется так организовать их деятельность, чтобы студент выступал в роли субъекта своей познавательной деятельности. На наш взгляд, это может быть:

– знакомство студентов с рациональными приемами организации деятельности с помощью вопросов;

- специальное создание учебных ситуаций, побуждающих обучаемых к ее самостоятельному осмыслению и постановке соответствующих вопросов и т.д.

Овладеть какой-либо деятельностью можно лишь в процессе этой деятельности, поэтому необходимым звеном подготовки учителя является такая организация их деятельности, которая дает студентам возможность проанализировать, спрогнозировать, обобщить и т.п.

При организации учебной деятельности студентов, направленной на формирование творческих умений, мы широко используем различного рода задания, а также специальные приемы работы будущих учителей. Например, при изучении методики обучения решению задач студенты составляют вопросы, выясняющие суть текста задачи, выбирает основу для составления уравнения, рассматривают различные способы решения задачи.

Задача: «Две бригады монтажников затратили на сборку агрегата 6 часов 40 минут. Сколько времени потребуется на сборку такого же агрегата каждой бригаде отдельно, если одной из них потребуется на эту работу на 3 часа больше, чем другой?»

- Сколько процессов рассматривается в задаче? Какие?
- Какая бригада работала быстрее?
- За какое время две бригады собрали агрегат при совместной работе?
- Как можно сравнить время выполнения работы каждой бригадой по отдельности со временем выполнения работы совместно.
- Что значит, одна бригада затратила на работу на 3 часа больше, чем другая?

<u>1 способ.</u> Пусть *x ч* – время, которое затратила первая бригада, работая отдельно.

Процессы	υ	t	A
1	$\frac{1}{x}$	x	1
2	$\frac{1}{x+3}$	$x+3$	1

1 и 2	$\dfrac{1}{\frac{20}{3}}$	$\dfrac{20}{3}$	1

Основа:

$V_1 + V_2 = \dfrac{3}{20}$; $\quad \dfrac{1}{x} + \dfrac{1}{x+3} = \dfrac{3}{20}$;

<u>2 способ.</u> Пусть *x ед.раб/ч* – производительность второй бригады

Процессы	υ	t	A
1	$\dfrac{3}{20} - x$	$\dfrac{1}{\frac{3}{20} - x}$	1
2	x	$\dfrac{1}{x}$	1
1 и 2	$\dfrac{1}{\frac{20}{3}}$	$\dfrac{20}{3}$	1

Основа:

$t_2 - t_1 = 3$; $\quad \dfrac{1}{x} - \dfrac{1}{\frac{3}{20} - x} = 3$

<u>3 способ.</u> Пусть *x ед.раб/ч* – производительность первой бригады.

Процессы	υ	t	A
1	x	$\dfrac{1}{x}$	1
2	$\dfrac{1}{\frac{1}{x}+3}$	$\dfrac{1}{x}+3$	1
1 и 2	$\dfrac{1}{\frac{20}{3}}$	$\dfrac{20}{3}$	1

Основа: $V_1 + V_2 = \dfrac{3}{20}$; $\quad x + \dfrac{1}{\frac{1}{x} + 3} = \dfrac{3}{20}$

<u>4 способ.</u> Пусть *x ч* – время, которое затратит вторая бригада, работая отдельно, а *y ч*– время, которое затратит первая бригада, работая отдельно.

Процессы	υ	t	A
1	$\dfrac{1}{y}$	y	1
2	$\dfrac{1}{x}$	x	1
1 и 2	$\dfrac{1}{\frac{20}{3}}$	$\dfrac{20}{3}$	1

Основа:

$$\begin{cases} t_2 - t_1 = 3, \\ V_2 + V_1 = \dfrac{3}{20} \end{cases} \qquad \begin{cases} \dfrac{1}{x} + \dfrac{1}{y} = \dfrac{3}{20} \\ x - y = 3, \end{cases}$$

Поиск разных способов решения одной задачи это один из эффективных путей реализации принципов сознательности и активности усвоения материала. Проводимые нами исследования и многолетняя практика работы показывают, что приобретаемый опыт помогает будущим учителям успешно организовать деятельность учащихся, где ученик становится не наблюдателем происходящего, а непосредственным участником процесса познания.

РАЗНОУРОВНЕВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ: «ПЕРВООБРАЗНАЯ И НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ»

Мухин А.Е., г. Курган

На кафедре математического анализа Курганского госуниверситета для организации самостоятельной работы студентов I курса специальности 010101 Математика используются четырехуровневые тесты по разделам: «Введение в анализ» и «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

Мы предлагаем разноуровневые задания и по другим разделам математического анализа, в частности, по теме «Первообразная и неопределенный интеграл».

I уровень

1. Укажите, какая из приведенной пары функций является первообразной для другой:

а) $f(x) = x^{\alpha}, x \in R, g(x) = \alpha \cdot x^{\alpha-1}$;

б) $f(x) = \sin x, g(x) = \cos x$;

в) $f(x) = a^x, a \neq 1, a \succ 0, g(x) = a^x \cdot \ell na$;

г) $f(x) = \ell og_a x, a \succ 0, a \neq 1, g(x) = \dfrac{1}{x\ell na}$;

д) $f(x) = \dfrac{1}{\cos^2 x}, g(x) = tgx$;

е) $f(x) = -ctgx, g(x) = \dfrac{1}{\sin^2 x}$;

ж) $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}, g(x) = ar\sin \tilde{o}$;

з) $f(x) = \dfrac{1}{1+x^2}, g(x) = arctgx$.

2. Установите, для какой из функций f_1, f_2, f_3, f_4 и на каком промежутке функция F является первообразной, если:

а) $f_1(x) = \dfrac{1}{2\sqrt{3x+1}}, f_2(x) = \dfrac{3}{2\sqrt{3x+1}}, f_3(x) = \dfrac{6}{\sqrt{3x+1}}, f_4(x) = \dfrac{2}{3}\sqrt{(3x+1)^3}, \quad F(x) = \sqrt{3x+1};$

б) $f_1(x) = -\dfrac{1}{3}\cos\dfrac{x}{3} + \dfrac{1}{2\sqrt{3}}, f_2(x) = 3\cos\dfrac{x}{3}, f_3(x) = \dfrac{1}{3}\cos\dfrac{x}{3}, f_4(x) = \cos\dfrac{x}{3}, F(x) = \sin\dfrac{x}{3} + \sqrt{3}.$

3. Установите, какие из функций *F₁,F₂,F₃,F₄* являются первообразными на *R* для функции *f*, если:

а) $F_1(x) = x^6, F_2(x) = \dfrac{1}{6}x^6 + 2, F_3(x) = x^6 + 1, F_4(x) = 5x^4, f(x) = x^5$;

б) $F_1(x)=\cos 3x, F_2(x)=-3\cos 3x, F_3(x)=-\frac{1}{3}\cos 3x-2, F_4(x)=-\cos 3x+16, f(x)=\sin 3x$.

4. Выясните, может ли функция F быть первообразной для какой-либо функции на R, если:

а) $F(x)=|x-2|$; б) $F(x)=\begin{cases}1, x\succ 0,\\ 0, x=0,\\ -1, x\prec 0;\end{cases}$ в) $F(x)=(x^2-1)^3$; г) $F(x)=\frac{1}{2\sqrt{4x-5}}$.

5. Запишите какие–либо три первообразные и общий вид первообразных для функции f, если одна из ее первообразных имеет вид:

а) $F(x)=5(x-1)^2-4$; в) $F(x)=\ell n(x-3)$;

б) $F(x)=\frac{1}{(x-2)^2}+x$; г) $F(x)=2^{x+2}+8$.

II уровень

1. Запишите четыре каких-либо выражения для функции f, если:

а) $f'(x)=12x^5$; б) $f'(x)=\frac{3}{2\sqrt{3x-17}}+1$; в) $f'(x)=\frac{3}{\cos^2 3x}$;г) $f'(x)=\frac{2x}{x^2-3}-2$.

2. Одна из первообразных для функции f имеет вид $F(x)=\frac{5}{\sqrt{x-1}}+3$. Найдите ту первообразную для функции f, график которой проходит через точку $A(2;12)$.

3. Для функции $f(x)=\frac{5}{2\sqrt{4x-3}}$ найдите ту первообразную F, график которой проходит через точку A (3; 5).

4. Первообразная функции f имеет вид $F(x)=-(x-2)^2$. Укажите, какой вид имеет первообразная функции f, график которой расположен на 2 единицы ниже графика $F(x)=-(x-2)^2$. Постройте график полученной первообразной .

5. Найдите ту первообразную для функции $f(x)=x^3-x$, которая при $x=6$ принимает значение, равное 5.

6. Производная функции F имеет вид $f(x)=-6(1-2x)^2+2$. Найдите функцию F, если $F(1)=1$.

7. Известно, что $F'(x)=3\cos 3x$. Запишите формулу для F, если ее график проходит через точку $A\ (\frac{\pi}{2};-\frac{3}{4})$.

8. Одна из первообразных для функции $f(x)=(3x-2)^3$ проходит через точку $A\ (1;\frac{1}{12})$. Укажите вид другой первообразной функции f, график которой расположен выше графика первой на четыре единицы. Постройте график полученной первообразной.

III уровень

1. Докажите основное свойство первообразной.
2. Докажите теорему о вынесении постоянного множителя за знак первообразной.
3. Докажите теорему о нахождении первообразной суммы функций.
4. Докажите теорему о нахождении первообразной функции $f(kx+b), k\neq 0$

5. Докажите, используя определение первообразной и теорему о нахождении первообразной суммы функций, что:

а) $F(x)=\frac{3}{5}x^5+\frac{3}{x}+\frac{3}{4}x\sqrt[3]{x}+x-$ первообразная для $f(x)=3x^4-\frac{3}{x^2}+\sqrt[3]{x}+1$ на $(0;+\infty)$;

б) $F(x)=\frac{1}{2}x^6-\frac{3}{2x^2}+\frac{4}{5}x\sqrt[4]{x}+3x-$ первообразная для $f(x)=3x^5+\frac{3}{x^3}+\sqrt[4]{x}+3$ на $(0;+\infty)$.

6. Первообразная для функции f имеет вид $F(x)=x^3+18.$ Найдите какую-либо первообразную для функции:

а) $3f$; б) $-6f$; в) $\frac{3}{4}f$; г) $-\sqrt{3}\cdot f$.

7. Найдите множество всех первообразных для функции:

а) $f(x)=\frac{x}{2}+\frac{3}{x^2}+\sqrt[3]{x}+2, x\in(0;+\infty)$;

б) $f(x)=3\cos\frac{x}{2}$;

в) $f(x)=\frac{1}{(5-3x)^2}, x\in(3;+\infty)$;

г) $f(x)=(3x-2)^5$.

<u>**IV уровень**</u>

1. Докажите, что функция F является первообразной для функции f, если:

а) $\mathrm{F}(x)=3x+\sin^2 3x,\quad f(x)=6\cos^2\left(\frac{\pi}{4}-3x\right)$;

б) $F(x)=3x+2\sin 2x+0{,}25\sin 4x,\ f(x)=8\cos^4 x$;

в) $F(x)=5x+\cos^2(5x-\frac{\pi}{6}),\ f(x)=10\cos^2(5x+\frac{\pi}{12})$.

2.Для функции f найдите первообразную F, график которой проходит через точку M_0. Постройте график первообразной.

а) $f(x)=\begin{cases}2x, x<0\\ \sin x, x\geq 0, M_0\left(\frac{\pi}{2};1\right);\end{cases}$

б) $f(x)=\begin{cases}\frac{1}{(x-1)^2}, x<0,\\ \cos 2x, x\geq 0, M_0(\frac{\pi}{2};1);\end{cases}$

в) $f(x)=\begin{cases}1, x\prec 1,\\ \frac{1}{\sqrt{x}}, x\geq 1, M_0(0;1).\end{cases}$

3. Вычислите интегралы:

а) $\int\frac{(2-3\sqrt{x})^2}{x^3}dx$;

б) $\int\frac{1+2x}{\sqrt{1-x^2}}dx$;

в) $\int\frac{x^2-3x+4}{x\sqrt{x}}dx$;

г) $\int(\frac{\sin 2x-2\sin^2 x}{1-tgx})^2dx$;

д) $\int\sin(5x+\frac{9\pi}{4})\cdot\cos(2x-\frac{7\pi}{4})dx$;

е) $\int\frac{4\cos^2 x+\cos 2x}{1-\cos 2x}dx$;

ж) $\int\frac{(4x-3)}{(2x^2-3x)^7}dx$;

з) $\int(5x-18)\cdot 2^{\frac{5}{2}x^2-18x}dx.$

АППРОКСИМАЦИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА КАК ФАКТОР АКТИВИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Невоструева И.Л., г. Оренбург

Модернизация математического образования студентов гуманитарных специальностей университета предполагает не только максимальную реализацию их интеллектуального потенциала, но и активизацию интеллектуального развития обучаемых. Рассмотрим этот процесс в функциональном аспекте. Учитывая устойчивую зависимость хода и результатов интеллектуального развития в обучении от качества компонентов дидактической системы, приходим к выводу, что при формировании содержания учебного материала преподаватель высшей математики должен учитывать особенности изучения конкретной гуманитарной науки, социальные и культурные интересы молодого человека. В связи с этим актуализируется проблема методико-педагогического обеспечения вариативного подхода к процессу обучения студентов гуманитарных специальностей университета математическим дисциплинам.

При исследовании указанной проблемы, в первую очередь следует обратить внимание на тот факт, что сущность вариативности определяется различными сферами применения получаемых знаний, следовательно, необходимо в рамках преподавания основной гуманитарной дисциплины осуществить постановку проблем, при решении которых используются математические методы. Кроме того, огромную роль при формировании дидактических комплексов играет гуманизация содержания образования. Данная концепция в свою очередь требует тесного взаимодействия учебного материала с ценностно-смысловой стороной личности. Знание, наполненное личностным смыслом, студент приобретает зачастую вследствие саморазвития, самоутверждаясь с их помощью в учебной группе. Таким образом, для успешной активизации интеллектуального развития обучаемых необходимо предусмотреть в учебном плане «Вводный курс в математику», в котором сделать акцент именно на гуманизацию знаний. Основной учебный материал изучить с учетом вариативного подхода на более позднем этапе обучения в рамках специализации студента в междисциплинарной области знаний.

Опыт работы в этом направлении показал, что интеллектуальное развитие студентов гуманитарных специальностей университета в процессе обучения математическим дисциплинам напрямую зависит от состояния их математического аппарата, начального уровня развития интеллекта и степени лояльности к предмету. Для того чтобы улучшить показатели этих трех компонент следует использовать уже на первом этапе обучения аппроксимацию учебного материала.

Аппроксимация учебного материала – приближение математических объектов к объектам культурного пространства студента-гуманитария. Если процесс изучения большинства математических задач можно рассматривать как последовательность «Постановка проблемы», «Поиск стратегии и тактики решения», «Анализ результатов», то аппроксимация особенно востребована именно при постановке проблемы. Все начальные условия, все исходные данные, все сюжетные линии задачи переносятся или в область гуманитарной науки или в пространство культурных и социальных интересов студентов. В создании комплекса подобных модифицированных задач могут участвовать студенты-математики старших курсов, изучающие прикладные направления математических дисциплин и сами студенты-гуманитарии, выразившие желание творчески интерпретировать формулировки задач, предлагаемых к решению.

На этапе поиска стратегии и тактики решения аппроксимация приобретает иной характер: или поиск осуществляется в стиле «создание объекта или модели», или в стиле «нахождение алгоритма». Преподаватель получает совершенно четкое представление кому из студентов какой стиль ближе и использует особенности интеллекта обучаемых в зависимости от конкретной ситуации.

Анализ результатов решения задачи, их применение к разработке проблематики нового уровня также дает возможность аппроксимировать полученные объекты, модели и алгоритма, в окружающую реальность студента-гуманитария. Здесь обязателен этап творческой индивидуальной работы, который педагог должен учитывать при составлении учебного плана, так как амплитуда своего собственного видения студентом математики достигает здесь наивысшей степени.

Следовательно, аппроксимация учебного материала способствует не только успешному усвоению программных вопросов и развитию интеллектуальных способностей молодого человека, но и помогает реализовывать его творческий потенциал и мировоззренческие ценности.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Павлова А.Н., г. Орск

В настоящее время на основе положений Концепции долгосрочного развития Российской Федерации на период до 2020 года разработана Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года «Инновационная Россия – 2020», в которой относительно формирования целостной системы непрерывного образования, отвечающей требованиям, предъявляемым инновационной экономикой, планируется переход к использованию современных методов и технологий обучения, направленных на непрерывное развитие и дальнейшее совершенствование творческого мышления, навыков и мотивации выявления и постановки проблем, создания нового знания, направленного на их решение, поиска и обработки информации, самостоятельной и командной работы и иных компетенций инновационной деятельности [1].

В соответствии с этим изменяются требования, предъявляемые к профессиональной подготовке будущих специалистов и поэтому большую общественную значимость приобрело математическое образование.

Роль математики в различных областях естествознания и в разное время была неодинаковой. Она складывалась исторически, и существенное влияние на нее оказывали два фактора: уровень развития математического аппарата и степень зрелости знаний об изучаемом объекте, возможность описать его основные черты и свойства на языке математических понятий и соотношений.

Современное состояние науки и педагогического процесса ставит перед непрерывным математическим образованием задачи, требующие поиска и разработки эффективных педагогических технологий, оптимизации методик обучения, обеспечивающих высококачественное математическое образование в условиях дефицита времени и возрастающего объема информации. Математическое образование студентов выполняет роль методологической основы естественно-научного знания, общенаучного языка, стержневой составляющей большинства образовательных и специальных дисциплин в вузе.

Особая роль в Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года «Инновационная Россия – 2020» отводится учителю как центральной фигуре образовательного процесса в образовательных учреждениях.

В связи с выше изложенным большое значение для обеспечения качества математической подготовки будущих учителей биологии и безопасности жизнедеятельности имеет дисциплина «Математика», изучаемая в течение первого года обучения на педагогических специальностях 050102.62 «Биология» и 050104.62 «Безопасность жизнедеятельности» на естественно-научном факультете Орского гуманитарно-технологического института.

Основной принцип работы по этой дисциплине – связь с предметами естественно-научного цикла, т.е. умение применять сформированные умения в профессиональной деятельности.

В приведенном теоретико-эмпирическом исследовании по данной проблеме выявлена и апробирована система контроля качества математической подготовки будущих учителей биологии и безопасности жизнедеятельности, которая представляет собой подсистему модели внутривузовской системы контроля качества подготовки будущего учителя [2]. Структура данной модели представлена следующими компонентами: целеполагание, деятельность образовательного учреждения по измерению, анализу и улучшению (анализ – компьютерная программа – качество), результат (уровень качества подготовки будущего учителя). Конкретная реализация разработанной модели внутривузовской системы контроля качества подготовки будущего учителя относительно контроля качества математической подготовки будущих учителей биологии и безопасности жизнедеятельности приведена в [4]. Данная модель удовлетворяет требованиям типовой модели системы качества образовательного учреждения, разработанной Рособрнадзором; Европейской ассоциации ENQA; концепции, созданной на основе методологии международных стандартов качества ISO 9001:2000.

Для функционирования разработанной модели создана ее компьютерная поддержка, которая обеспечивается программой «ИАУ» (Измерение, анализ, улучшение), разработанной с помощью среды Microsoft Visual FoxPro [3]. Программа «ИАУ» позволяет осуществлять контроль качества подготовки будущего учителя, в частности, в аспекте математической подготовки по следующим показателям: результаты проведения входной диагностики, текущей аттестации, итоговой диагностики и экзамена.

Проектируемая система качества математической подготовки учителей биологии и безопасности жизнедеятельности включает как подсистему модель внутривузовской системы контроля качества подготовки будущего учителя, а именно третий блок второго компонента (деятельность образовательного учреждения по измерению, анализу и улучшению) – качество, который состоит из следующих элементов: качество основной образовательной программы (ООП); качество инновационной деятельности по созданию средств и технологий по реализации ООП; уровень подготовленности будущего учителя к профессиональной деятельности; уровень качества освоения дисциплин на соответствие требованиям государственного образовательного стандарта (ГОС); уровень удовлетворенности потребителей; уровень воспитанности будущего учителя.

Опишем проектируемую система качества математической подготовки будущих учителей биологии и безопасности жизнедеятельности.

Уровень качества ООП определяется после введения в «ИАУ» результатов анализа выделенных структурных компонентов ООП [5]. Уровень подготовленности будущего учителя к профессиональной деятельности устанавливается в результате анализа проведенных анкетирований преподавателей вуза по выявлению компетенции в учебно-воспитательной, научно-методической, социально-педагогической, культурно-просветительской и организационно-управленческой деятельностях студента, группы и специальности в целом.

Выявление уровня качества освоения дисциплин на соответствие требованиям ГОС планируется следующем образом. При изучении дисциплины «Математика» предполагается проведение лекционных и практических занятий, тематическое содержание которых раскрыто в [4]. В период изучения курса «Математика» проводится две аудиторных контрольных работ по темам «Математический анализ» и «Элементы теории вероятностей и математической статистики», содержание которых описано в [4]. Одной из форм выявления уровня качества математической подготовки будущих учителей биологии и безопасности жизнедеятельности является проведение пяти домашних контрольных работ следующей тематики: «Аналитическая геометрия на плоскости. Векторная и линейная алгебра», «Аналитическая геометрия в пространстве», «Функции, пределы, непрерывность», «Дифференциальное и интегральное исчисления», «Элементы математической статистики».

Уровень удовлетворенности потребителей определяется в результате анализа разработанных анкет: для первокурсников, студентов, выпускников, преподавателей, внешних потребителей (учителей-предметников, классных руководителей, руководителей образовательных учреждений), работодателей.

Уровень воспитанности будущего учителя выявляется с помощью анкеты, разработанной М.И. Шиловой на уровне студента, группы и специальности.

Предъявленная система удовлетворяет требованиям европейских стандартов гарантии качества высшего образования ENQA, представляет подсистему системы качества подготовки специалиста по данному направлению подготовки (специальности) высшего профессионального образования и обеспечивает гарантии качества относительно математической подготовки будущих учителей биологии и безопасности жизнедеятельности.

Список использованных источников

1. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года «Инновационная Россия – 2020» / Минэкономразвития России. – Москва, 2010. – 105 с.
2. Уткина Т.И. Система контроля качества подготовки будущего учителя как элемент внутривузовской системы качества / Т.И. Уткина, А.Н. Шитова. – Гуманизация образования: научно-практический международный журнал. – №3.– 2008.– С. 44–51.
3. Шитова А.Н. Компьютерная поддержка системы контроля качества подготовки будущего учителя / А.Н. Шитова // Вестник университета (Государственный университет управления), № 4, – М.: ГУУ, 2009. – С. 140–142.
4. Шитова А.Н. Система контроля качества математической подготовки будущих учителей биологии и безопасности жизнедеятельности и е компьютерная модель / А.Н. Шитова // Гарантии качества профессионального образования: тезисы докладов Международной научно-практической конференции. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – С. 311–314.
5. Шитова А.Н. Внутривузовская система контроля качества подготовки будущего учителя как условие реализации стандартов второго поколения / А.Н. Шитова // Проблемы преемственности в обучении математике на уровне общего и профессионального образования: материалы XXVIII Всероссийского семинара преподавателей математики университетов и педагогических вузов. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УрГУ, ГОУ ВПО РГППУ, 2009. – С. 285–287.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ СОЦИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ».

Потеряйко Е.Л., г. Курган

В современном мире роль математических методов в различных областях знаний все возрастает. В нашей стране активное использование математического аппарата пока не является естественным элементом нашей социологической культуры.

Эту проблему, по нашему мнению, в известных пределах, поможет решить введение в программу университета предмета «Математические методы обработки социологической информации».

По существу данный предмет ни что иное, как курс математической статистики с «привязкой» его к социологическим проблемам.

При разработке лекционного материала и семинарских занятий все вводимые теоретические положения сопровождаются иллюстрациями их использования в социологических исследованиях. В качестве примеров случайных событий служат события, каждое из которых состоит в том, что какой-либо респондент обладает определенным сочетанием значений рассматриваемых признаков. Сами признаки служат примером случайных величин (вместо вероятностей в примерах фигурируют относительные частоты).

Так же большое внимание уделяется проблеме измерения исходных данных. Это объясняется тем, что в социологии проблемы выбора способа получения данных и метода их анализа с помощью алгоритмов математической статистики не могут решаться отдельно, поскольку отражают две стороны одного и того же процесса. В нашем курсе это проявляется, прежде всего, в том, что, говоря о параметрах распределений, мы соотносим их с типами шкал, использованных при получении исходных данных.

Математическая статистика лежит в основе методических экспериментов, требующихся для формирования анкет – основного «инструмента» социолога. При формировании списка ответов в закрытом вопросе требуется, например, учитывать порядок альтернатив. Для того чтобы грамотно составить список, надо понять, действительно ли ответ респондента зависит от упомянутого порядка: если да, – то в какой степени, и т.д. Сделать это можно если подсчитать количество отметивших альтернативу в случае, если она была первой, затем – то же для ситуации, когда она идет последней и т.д., и оценить, является ли статистически значимой разница между соответствующими долями. А это – проверка статистической гипотезы.

Методы математической статистики использует при анализе социологических данных: поиск взаимодействий, логлинейный анализ, совместное шкалирование, регрессионный анализ, причинный анализ, анализ соответствий, многомерное шкалирование и т.д.

При разработке данного курса нами была изучена литература по данному вопросу и за основу курса было взято учебное пособие Высшей школы экономики автор Ю.Н. Толстова, как наиболее отвечающее задачам курса «Математические методы обработки социологической информации».

ТЕСТИРОВАНИЕ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ФОРМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ НЕМАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Потеряйко Е.Л., г. Курган

Математика как предмет естественнонаучного цикла включена в государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования для студентов нематематических специальностей. Обилие дидактических единиц ГОС и сравнительно небольшое число аудиторных часов, выделенное на изучение соответствующего материала (144 часа на специальности «Таможенное дело» экономический факультет) заставляет использовать тестовую форму контроля знаний, которая более экономична с точки зрения затрат времени, чем традиционные методы проверки.

При разработке тестов по математики для студентов специальностей «Таможенное дело», «Маркетинг» экономического факультета, а так же специальности «Социология» юридического факультета, мы сочли необходимым включить в их содержание теоретические вопросы, т.е. вопросы по проверке знаний студентами формулировок наиболее важных определений и теорем, а так же название этих теорем и распознавание аналитических формул. Основная часть тестов состоит из практических заданий, которые проверяют овладение студентами не только конкретными знаниями, но и умением применять их на практике. Формулировки данных заданий различны. Присутствует как традиционная форма, например: производная функции $y = sin^2 x$ имеет вид…, так и в форме, которая требует выбора методов решения, например, матрица $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ \beta & 6 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при β равном…, и, наконец, такие задачи, в ходе выполнения которых формируются навыки сравнения объектов, сопоставления, соотнесения, представление объекта в разных формах, например: установите соответствие между функциями и их периодами или расположить дифференциальные уравнения по возрастанию порядка.

Следует отметить, что сами задания должны быть сформулированы так, чтобы ответы должны быть получены путем рассуждения, а в число неверных ответов, в первую очередь, включать такие, которые являются результатом типичных ошибок допускаемых студентами. Сложность тестовых заданий так же является различной: уровень А – задание рассчитанные на усвоение основных понятий, на простое отображение материала на уровне узнаваемости и воспроизведения. К таким задания можно отнести теоретические вопросы и некоторые простые практические задания. По-нашему мнению, если студент справляется с данными заданиями (уровень А), то его знания являются удовлетворительными. Уровень Б – задания, требующие размышлений, творческого применение приобретенных знаний, умения применять знания в различных ситуациях.

Если студент справляется с заданиями уровня А и выполняет 50% заданий уровня Б, то его знания заслуживают оценки «хорошо», а если уровень Б выполнен более чем на 50% , то он заслуживает оценки «отлично».

В приведенном ниже тесте из 8 заданий первые 6 можно отнести к уровню А, а последние 2 к уровню Б.

Введение тестового контроля на различных этапах обучения существенно повышает мотивацию обучения и заинтересованность обучаемого. Тестовый контроль о традиционных оценок т контроля знаний студентов отличается объективностью измерения результатов обучения, поскольку они ориентируются не на субъективного мнение преподавателей, а на объективные эмпирические критерии.

На экономическом факультет второй год мы применяем форму контроля знаний по математике в виде компьютерного тестирования, которое обеспечивает подлинно индивидуальный контроль знаний студентов по усвоению основных дидактических единиц ГОС.

Конечно, тестовая форма контроля знаний по математике у студентов данных специальностей имеет некоторые ограничения, но её основное достоинство – оперативность получения обратной связи с обучаемыми, и возможность быстрого оценивания результатов.

Примерный вариант теста по теме: «Матрицы и определители».

1.1. Прямоугольная таблица чисел, содержащая m строк и n столбцов называется …

Варианты ответов:

1) определителем матрицы;
2) матрицей размера $m \times n$;
3) квадратной матрицей n - ого порядка;
4) диагональной матрицей.

2.1. Элементарными преобразованиями матрицы являются …(выбрать несколько вариантов ответов)

Варианты ответов:

1) отбрасывание нулевой строки;
2) вычеркивание любой строки или столбца;
3) транспонирование матрицы;
4) умножение всех элементов строки матрицы на число не равное нулю.

3.1. Определитель $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен…

Варианты ответов:

1) -1; 2) 1; 3) 5; 4) -5.

4.1. Матрица A = $\begin{pmatrix} 1 & \alpha \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$ вырождена при α равном…

Варианты ответов:

1) 1; 2) 6; 3) -2; 4) 2.

5.1. Если A = $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, B = $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, тогда матрица C = A $\cdot$ B имеет вид …

Варианты ответов:

1) $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$; 4) $(1 \quad 8)$.

6.1. Для матриц A и B найдено произведение A$\cdot$ B, причем A = $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$.

Тогда матрица B должна иметь…

Варианты ответов:

1) 4 строки; 2) 2 строки; 3) 1 строку; 4) 3 строки.

7.1. Ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & 1 \\ 2 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 5 & -8 & 3 \end{pmatrix}$ равен…

Варианты ответов:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

8.1. Заданы матрицы А = $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -5 \end{pmatrix}$ и В = $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$. Тогда решением матричного уравнения АХ = В является матрица …
Варианты ответов:
1) Х = $\begin{pmatrix} -12 & 22 \\ -5 & 8 \end{pmatrix}$; 2) Х = $\begin{pmatrix} 2 & -9 \\ -2 & 14 \end{pmatrix}$; 3) Х = $\begin{pmatrix} -1 & -21 \\ 3 & 34 \end{pmatrix}$; 4) Х = $\begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$.

ВОЗМОЖНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЭЛЕМЕНТЫ ТОПОЛОГИИ» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ОБУЧЕНИЯ

Скибина Я.В., г. Краснодар

В настоящее время, согласно основным положениям Модернизации российского образования, создается принципиально новая система обучения, ориентированная на развитие таких черт личности школьников, как инициативность, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения, осуществлять профессиональный и социальный выбор и нести за него ответственность, умение обучаться в течение всей жизни.

Для достижения этого результата старшая ступень общеобразовательной школы подвергается существенным структурным, организационным и содержательным изменениям. Одной из главных целей этих изменений является обеспечение *дифференциации* и *индивидуализации* образования, чему в немалой степени способствует введение *профильного обучения* на старшей ступени общего образования.

Исходя из Концепции профильного обучения, любое общеобразовательное учреждение может создавать свою систему профилей, каждый из которых определяется конкретным набором общеобразовательных предметов и системой *элективных курсов*, которые выбираются самими учащимися и обязательны для посещения.

Курсы по выбору, прежде всего, направлены на удовлетворение индивидуальных склонностей, интересов учащихся, в том числе и профессиональных, развитие их способностей. Причем количество элективных курсов, предлагаемых в составе профиля, должно быть избыточно по сравнению с числом элективов, которое должен выбрать учащийся. Таким образом, актуальным направлением в методике преподавания учебных дисциплин является создание как можно большего числа элективных курсов, с целью удовлетворения максимально возможному числу интересов и склонностей школьников.

Среди элективных курсов по математике особое место занимают геометрические курсы. По своему содержанию они отличаются богатством возможных направлений, важных для образования, воспитания и развития учащихся. Одним из таких направлений является топология.

Разработанный нами элективный курс «Элементы топологии» включил в себя основные компоненты методической системы, а именно цели, содержание, методы, формы и средства обучения. В этой статье поговорим о возможности использования при проведении электива метода учебных проектов.

Метод проектов, как известно, впервые появился в 20-е годы прошлого столетия в США и активно разрабатывался философом и педагогом Дж. Дьюи, а также его учеником В.Х. Килпатриком [1, 2]. Идея Дж. Дьюи заключалась в том, чтобы вовлечь каждого ученика в активный познавательный, творческий процесс. При этом направленность этого процесса должна быть прагматична, чтобы ученики знали, зачем им необходимы те или иные знания, для решения каких жизненно важных проблем они могут быть полезны.

Метод проектов предусматривает обязательное наличие проблемы, требующей исследования. Это определенным образом организованная поисковая, исследовательская деятельность учащихся, индивидуальная или групповая, которая предусматривает не просто достижение того или иного результата, оформленного в виде конкретного практического выхода, но и организацию процесса получения этого результата. Причем процесс этот должен быть достаточно технологически проработан, чтобы создать для учащихся ситуацию, которая стимулирует их к совместной поисково-познавательной деятельности. Алгоритм проектного обучения включает следующие этапы: выбор проблемы, определение актуальности темы проекта; создание творческих групп, наработка идей и способов решения проблемы; защита результата поисковой деятельности, выработка совместного решения [3].

Отметим некоторые особенности элективного курса «Элементы топологии», которые способствуют использованию при его проведении проектного обучения:

1. Элективный курс «Элементы топологии» предназначен нами для учащихся естественно-математического профиля обучения. Поскольку школьники, выбравшие данный профиль, предполагают для себя область деятельности, в которой математика либо является средством для изучения закономерностей окружающего мира, либо – одной из основных целей познания, можно предполагать, что они будут заинтересованной аудиторией, открытой для новых технологий обучения.

2. Апробации новых обучающих технологий в немалой степени способствует небольшая численность слушателей курса. Малочисленность групп:

а) повышает эффективность индивидуальной работы с учащимися;

б)создает необходимые предпосылки для решения заданий исследовательского характера, которые практически исключаются при проведении основных занятий из-за нехватки учебного времени;

в) дает возможности для развития творческих способностей школьников, ведь именно на таких занятиях школьникам будет предоставлена редкая возможность поучиться не ради оценки, а для себя.

3. Во многих педагогических исследованиях отмечается, что организация элективных курсов способствует усилению роли самостоятельной работы школьников.

4. Топология является относительно молодым, но динамично развивающимся разделом математики. В ней существует ряд задач, значимых в исследовательском и творческом плане, которые помимо этого имеют интересную историю, связанную с именами известных ученых, в том числе и отечественных.

5. Решение топологических задач зачастую требует синтеза знаний из разных областей школьной математики: геометрии, алгебры, анализа.

6. Методы топологии прочно утвердились в аппарате современной физики, химии, биологии. И это дает прекрасную возможность для решения задач прикладного характера.

Список использованных источников

1. Дьюи Дж. Демократия и образование. / Пер. с англ. – М.: Педагогика. – Пресс, 2000.
2. Килпатрик В.Х. Метод проектов. – Л., 1925.
3. Русских Г.А. Подготовка учителя к проектированию адаптивной образовательной среды ученика: пос. для учителя. М.: Ладога-100, 2002.

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ УМЕНИЙ У СТУДЕНТОВ

Сырецкий М.В., г. Омск

Прежде чем приступить к процессу формирования контрольно-оценочных умений у студентов, необходимо смоделировать данный процесс. Моделирование позволит нам определить цели, задачи этапов формирования контрольно-оценочных умений (КОУ), наметить методические условия и средства, необходимые для достижения результата.

Большая Советская энциклопедия определяет модель как «образ (в том числе условный или мысленный – изображение, описание. Схема, чертёж, план, карта и т.п.) или прообраз (образец) какого-либо объекта или системы объектов («оригинала» данной модели), используемый при определенных условиях в качестве их «заместителя» или представителя» [1, с 399].

Понятие модели используется на практике «не только и не столько с целью получения объяснения различных явлений, сколько для предсказания интересующих исследователя явлений» [1, с 400]. В своём исследовании мы будем придерживаться приведенного выше определения.

На основе анализа педагогической литературы по проблеме исследования мы пришли к выводу, что очень мало работ, посвященных разработке и описанию моделей процесса формирования контрольно-оценочных умений у студентов.

Основанием для построения данной модели являются деятельностный и личностно-ориентированный подход, теория развивающего обучения. Изученные теоретические положения позволяют нам осуществить правильную организацию процесса формирования контрольно-оценочной деятельности и выделить три основных этапа в формировании контрольно-оценочной деятельности:

1 этап – мотивационно-целевой;

2 этап – организационно-процессуальный;

3 этап – завершающий.

Логика последовательности этапов педагогического процесса формирования контрольно-оценочных умений у студентов обусловлена противоречиями:

- между общим положительным отношением к учению и недостаточной способностью совершать контроль и оценку процесса учения;
- между осознанием студентами необходимости осуществления контрольно-оценочной деятельности и отсутствием умений совершать её;
- между наличием у студентов новообразований в области контрольно-оценочных умений и отсутствием опыта для формирования устойчивой потребности в осуществлении контрольно-оценочной деятельности.

Данную модель мы представляем схематически следующим образом:

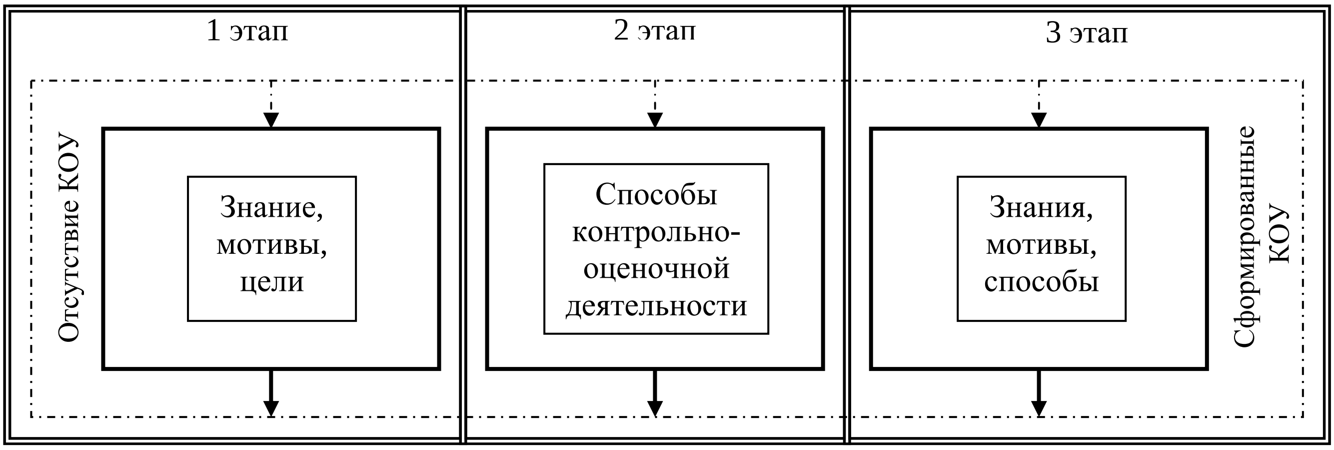


Рис. 1. Структурно-функциональная модель формирования КОУ

Условные обозначения:

1 этап – мотивационно-целевой,

2 этап – организационно-процессуальный,

3 этап – завершающий

– этапы формирования

– деятельность педагога

– деятельность обучающегося

– основные объекты формирования на этапе

– обратная связь со стороны обучающихся

– воздействие педагога (технологии, методы, средства и т.п.)

Представленная нами модель формирования контрольно-оценочных умений студентов характеризуется определенными особенностями:

1) активность модели, то есть способность модели преобразовывать объект с учетом внешних и внутренних условий;

2) целенаправленность; целью данной модели является формирование контрольно-оценочных умений у студентов;

3) системность; модель представляет собой систему, состоящую из ряда компонентов: цели, содержание, дидактические процессы, средства организации деятельности; контингент участников и организаторов деятельности;

4) структурность; модель состоит из ряда компонентов, взаимосвязанных между собой;

5) динамичность; модель дает возможность отслеживать происходящие изменения на различных этапах процесса;

6) гибкость; модель допускает изменения в организации процесса в случае изменения условий происходящего процесса;

7) последовательность; предполагается последовательный переход с одного этапа на другой, каждый из которых в свою очередь содержит ряд последовательных мероприятий по формированию контрольно-оценочных умений;

8) закономерность; процесс формирования подчиняется закономерностям педагогики;

9) управляемость; модель управляема со стороны организаторов процесса формирования контрольно-оценочных умений.

Итак, нами представлена модель процесса формирования контрольно-оценочных умений у студентов. Согласно модели, уровень умений студентов от этапа к этапу будет меняться от низкого уровня к более высокому, при этом сформированные новообразования, становясь актуальными, переходят в новое качественное состояние. Изменение целей и задач на каждом этапе приводит к изменению уровня сложности средств и методов. Однако, все элементы модели взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Список использованных источников

1. Большая Советская Энциклопедия, том 16. – М. : Изд-во Советская Энциклопедия, 1974. – 615 С.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ РАЗНОГО ТИПА

Ушакова Н.В., Тюмень

Современное общество нуждается в специалистах, способных самостоятельно добывать, организовывать и применять нужные знания в конкретной ситуации, умеющих критически мыслить, способных видеть, исследовать и решать возникающие перед ним проблемы. Вся ответственность за подготовку выпускника, обладающего данными качествами, ложится на преподавателей высших профессиональных и средних общеобразовательных учреждений.

Главный вопрос, который стоит сегодня перед преподавателями: “Как учить результативно?” Технологический подход к обучению в его жесткой ориентированности на эталон связывают с потерей поискового компонента и дидактической неполноте обучения, что сказывается на развитии мышления.

Таким образом, была определена цель данного исследования: рассмотреть использование технологического подхода в обучении математике.

Для достижения указанной цели необходимо решить первоочередные задачи:

1. Изучить теорию технологического подхода к обучению математике.
2. Применить теоретические знания на практике.
3. Выявить эффективность данного подхода в изучении математики.

Как говорил французский философ Пьер Гассенди: «Если мы действительно знаем что-то, мы это знаем благодаря изучению математики».

Технологический подход позволяет сделать процесс обучения математике максимально управляемым, упорядоченным, так как он предполагает четкость и диагностичность целеполагания, получение обратной связи, коррекцию и поправки, что отражает актуальность данной темы в работе преподавателя.

Этого можно достигнуть путем использования современных образовательных технологий. При проведении занятий за основу взята технология модульного обучения.

Модульное обучение — организация процесса учения, при которой учащийся работает с учебной программой, составленной из модулей. Каждый учебный модуль состоит из разного количества часов.

Все знают, что проблем в изучении математики много, прежде всего к ним относятся: недостаточно прочное владение теоретическими положениями, медленное выполнение вычислительной работы, ошибки в вычислениях, не совсем рациональный поиск решения или обоснования задач.

Технология модульного обучения способствует преодолению трудностей по решению указанных выше проблем, так как при ее использовании у студента появляется реальная возможность стать лидером или, хотя бы, обрести равноправие. Технология модульного обучения является одним из направлений индивидуализированного обучения, позволяющим осуществлять самообучение, регулировать не только темп работы, но и содержание учебного материала, что является немаловажным для студентов, особенно первокурсников.

Ребята пришли в новое учебное заведение, у каждого из них уровень знаний по предмету различный, а как следствие, время на усвоение материала затрачивается не одинаковое. При модульном обучении материал выдается порциями, и каждый обучающийся имеет возможность работать в удобном для него темпе, при этом сводится к минимуму субъективизм оценивания работы студента, что так же способствует развитию интереса к предмету и желанию его изучать. Ведь если студент от мотива «надо» придет к мотиву «мне интересно, я хочу это знать», то процесс обучения будет более радостным и плодотворным. Преподаватель в ходе организации текущего контроля постоянно выявляет студентов, у которых возникают трудности с освоением учебного материала, проводит дополнительную работу с ними, подтягивая их до общего уровня.

Внедрение модульной технологии в учебный процесс поможет стимулировать познавательную деятельность, творческую инициативу, активную позицию студентов по отношению к себе и к своему образованию в целом. И как следствие общество приобретет высококвалифицированных специалистов.

Список использованных источников

1. http://mat.1september.ru/2000/no08_1.htm
2. http://festival.1september.ru
3. http://www.bar-ch4.narod.ru/uchit3.htm
4. Волович М.Б. Как успешно изучать математику. // Математика. Еженедельное приложение к газете «Первое сентября», 1997. № 3
5. Гусев В.А. Как помочь школьнику полюбить математику. – М.: Авангард, 1994.
6. Селевко П.К. Современные преподавательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Шатрова Ю.С., Дубинкина Е.А., г. Самара

В настоящее время в области информатизации образования основное внимание фокусируется на проблемах создания электронных образовательных ресурсов, направленных на повышение качества обучения.

Более того, ФГОС основного общего образования, среднего (общего) образования, выдвигая требования к результатам освоения образовательной программы, ее структуре и условиям реализации, ориентируют школу на активное использование электронных образовательных ресурсов.

Изучение предметной области «Математика» должно обеспечить: формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления, чему в полной мере будет способствовать эффективное использование электронных образовательных ресурсов.

Достаточно эффективными электронными образовательными ресурсами можно считать мультимедиа ресурсы, в которых учебные объекты представлены множеством различных способов, что позволяет использовать все виды восприятия. Мультимедиа ресурсы не заменяют учителя и учебники математики, но в то же время создают принципиально новые возможности для усвоения материала.

Безусловно, необходимо соблюдать требования к интерактивности и мультимедийной насыщенности для учебных продуктов, используемых в общем образовании. Выделяя традиционные критерии оценки электронных образовательных ресурсов: соответствие школьной программе обучения математике, научная обоснованность представляемого материала, соответствие развивающим технологиям обучения, соответствие СанПиНам и др., остановимся подробнее на инновационных критериях:

1. Обеспечение всех компонентов образовательного процесса: получение информации; практические занятия; аттестация (контроль учебных достижений).

2. Интерактивность, которая обеспечивает резкое расширение сектора самостоятельной учебной работы за счет использования активно-деятельностных форм обучения.

3. Возможность удаленного (дистанционного) полноценного обучения.

Отметим, что под полноценностью подразумевается реализация «дома» таких видов учебной деятельности, которые раньше можно было выполнить только в школе: изучение нового материала, лабораторный эксперимент, текущий контроль знаний с оценкой и выводами и др.

Информационно-методические условия реализации образовательной программы обеспечиваются современной информационно-образовательной средой, которая включает в себя комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий, коммуникационные каналы, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде.

Эффективное использование электронных образовательных ресурсов предполагает компетентность сотрудников образовательного учреждения в решении профессиональных задач, т.е. необходима специальная подготовка учителя математики по организации образовательного процесса с применением ИКТ.

Электронные образовательные ресурсы обеспечивают как информационную поддержку образовательной деятельности обучающихся и педагогических работников, так и способствуют повышению мотивации к учению, расширению возможностей самостоятельной, исследовательской работы учащихся, оптимизации времени и форм взаимодействия учителя и ученика.

На сегодняшний день можно говорить о возникновении нового обобщающего понятия «компьютерные учебные материалы», которое объединяет все электронные средства обучения, реализованные с помощью разнообразных программных средств. Для эффективного использования их в учебном процессе определяющим является содержательное и методическое качество таких ресурсов. Для повседневной практической деятельности преподавателя наиболее значимыми являются такие возможности электронных средств обучения, как адаптация учебного материала к конкретным условиям обучения, потребностям и способностям обучающихся; тиражирование и размещение материалов в сети.

Полезно использовать и информационные ресурсы, представленные в Интернете: веб-сайты, посвященные отдельным сферам образования, предметной области, уровню обучения, образовательным ресурсам и т.п.; информационные и справочные порталы; ресурсы электронных библиотек и специализированных баз данных и др.

Специфичная для образования проблема состоит в индивидуальном подходе к каждому учащемуся, требуется также учитывать разнообразие запросов и возможностей преподавателей. Иными словами, необходимо обеспечить возможность построения в массиве предметных знаний индивидуальной образовательной траектории, а также авторского учебного курса. Успешно решать перечисленные проблемы позволяет специальная архитектура электронных образовательных ресурсов, определяемая как открытая образовательная модульная мультимедиа система (ОМС), которая представляет собой электронный образовательный ресурс модульной архитектуры. При этом каждый модуль является автономным, содержательно и функционально полным образовательным ресурсом, предназначенным для решения определенной учебной задачи.

Основным принципом организации данных в ОМС является разделение совокупного контента по предмету на автономные модули по тематическим элементам и компонентам учебного процесса (получение информации, практические занятия, контроль). Вариативность модулей достигается за счет различного содержания (глубины, детальности представления информации, альтернативности научных взглядов), различных методик подачи, различных технологий реализации модулей, различного характера учебной работы (например, решение задач или эксперимент, тест или контрольное упражнение на тренажере) и др.

При анализе совокупного контента ОМС по предмету пользователь (преподаватель, учащийся) выбирает комфортные для него модули, т.е. создает индивидуальную траекторию в массиве совокупного контента. При этом должна быть определена последовательность изучения учебных тем и установлена методическая совместимость используемых электронных учебных модулей.

К основным преимуществам ОМС относятся отсутствие содержательных и технических ограничений: полноценное использование новых педагогических инструментов (интерактива, мультимедиа, моделинга) сочетается с возможностью распространения в глобальных компьютерных сетях; возможности построения авторского учебного курса преподавателем и создания индивидуальной образовательной траектории учащегося; неограниченный жизненный цикл системы. Более того, пользователь ОМС (преподаватель, учащийся) становится, по существу, соавтором учебного курса, для этого предоставляется две возможности: выбрать понравившийся вариатив, подготовленный профессиональными разработчиками, или сделать модуль своими руками для локального или всеобщего использования.

В сумме указанные преимущества ОМС обеспечивают качество электронных образовательных ресурсво, необходимое для широкого внедрения и эффективного использования в учебном процессе за счет развития активно-деятельностных форм обучения, открывают перспективы новых образовательных технологий, новых форм аудиторной и самостоятельной учебной работы, в том числе дистанционных.

Использование электронных образовательных ресурсов дает возможность «конструировать» школьные уроки и другие учебные занятия, определяя их оптимальное содержание, формы и методики обучения; способствует организации учебного процесса не только в традиционно-урочной, но и в проектной, дистанционной формах обучения. Это особенно важно для обучения одаренных детей, детей с ограниченными физическими возможностями, детей, пропустивших большое количество занятий из-за болезни.

Существенны возможности использования электронных образовательных ресурсов в профильной школе, для проведения математических элективных курсов необходимы дополнительные учебные материалы, адаптированные для школьников, поэтому можно создавать электронное сопровождение курса (используя, например, Microsoft FrontPage). Мы создали электронное сопровождение математического элективного курса «Игровые модели» для классов социально-экономического профиля.

Эффективное использование в процессе обучения математике электронных образовательных ресурсов позволит обеспечить выполнение требований к результатам обучающихся, заложенных ФГОС второго поколения: личностные, метапредметные, предметные; позволит сформировать универсальные учебные действия, обеспечивающие овладение ключевыми компетенциями.

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

Шульгина Е.И., Курган

Внутривузовские системы качества в последнее время все более ориентируются на контроль не только конечных результатов образования и подготовки выпускников к профессиональной деятельности, но и на систематическое наблюдение за ходом формирования этих результатов. В нормативных документах Минобразнауки РФ (Приказ № 62 от 22 марта 2006 г.) указано, что оценка качества подготовки студентов и выпускников должна включать их текущую, промежуточную и итоговую государственную аттестацию.

В связи с этим различают три вида оценивания.

Диагностическое оценивание определяет способности и подготовленность к изучению программы, а также возможные учебные проблемы. Оно часто проводится в течение учебного процесса для контроля понимания и усвоения учебного материала отдельными студентами. Основная функция диагностического оценивания – корректирующая.

Текущее оценивание призвано обеспечить своевременную обратную связь, способствовать улучшению учебного процесса. Оно помогает выявить отклонения от запланированной программы в ходе учебного процесса и принять оперативные решения по коррекции процесса освоения учебного материала. При проведении текущего оценивания важную роль играет использование элементов самооценки со стороны студентов, что позволяет достигать глубины понимания и усвоения учебного материала, формировать устойчивые навыки, развивать умения и в конечном итоге достигать высокого качества освоения образовательной программы.

Итоговое оценивание предназначено для того, чтобы объективно подтвердить достигнутый в учебе уровень знаний, определить степень сформированности навыков и умений по завершению определенного этапа обучения. Другими словами, итоговое оценивание обеспечивает измерение и оценку достижения учащимися запланированных результатов обучения. Оно выполняет также функцию показателя эффективности программы обучения, выявляет сильные и слабые стороны учебного процесса.

На этапе проектирования образовательной программы необходимо спланировать, какими способами и какими средствами будут оцениваться результаты обучения, что будет служить доказательством достижения результатов обучения и целей программы. Учебный процесс должен обеспечивать достижение результатов обучения всеми студентами, а программа должна иметь механизм для непрерывного контроля выполнения учебного плана и обратной связи с целью его совершенствования. Критерии оценки достижения результатов обучения представляют собой описания того, что должен уметь делать студент или выпускник, чтобы их продемонстрировать. Обязательным является описание методов оценивания результатов обучения, гарантирующих их адекватность сформулированным целям.

Стратегия оценивания учебных достижений студентов базируется на двух принципах:

- регулярности проведения оценки с целью поддержки студента,

- гарантии того, что он в полной мере осваивает программу, и принципе прямой оценки (идентификации и измерении действительных результатов обучения по программе, а не ее содержания или участия студента в предусмотренных учебных мероприятиях).

Количественной мерой качества освоения студентом материала дисциплины можно считать уровень его учебных достижений как измеряемый параметр или выявленное свойство, которое отождествляется с некоторым показателем, получаемым при педагогических измерениях путем шкалирования.

Качество учебных достижений – это мера соответствие достигнутого уровня учебных достижений в той или иной предметной области эталону или норме.

В настоящее время существует достаточно большой арсенал методик оценки знаний, умений и навыков студентов, а также их отношения к преподаваемым дисциплинам. Неадекватная методика оценки может негативно сказаться не только на отношении к предмету, но и на дальнейшей работе специалиста. Устный опрос, индивидуальный опрос, беседа, фронтальный опрос, уплотненный (комбинированный) опрос. Письменная проверка обеспечивает большую объективность и, кроме того, способствует развитию логического мышления и целенаправленности.

Инновации в контроле учебных достижений.

Рейтинговая система оценки достижений студентов является одним из современных эффективных способов текущего контроля учебной деятельности в вузе. Рейтинговая система контроля по дисциплине формируется из системы последовательных блоков. Каждый блок организуется для контроля усвоения определенной «порции» учебного материала и включает в себя методы проверки результатов усвоения материала, а также качественной и количественной оценки. Рейтинг студента является не только средством управления учебным процессом с целью повышения качества подготовки, но и средством самоуправления учебной деятельностью студента.

Секция 3. Проблемы преподавания информатики в вузе и школе

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Абдалова Ю.П., Вершинина С.В., г. Тюмень

Развитие современного информационного общества предполагает широкое применение информационных технологий в образовании.

Под информационной технологией обучения понимают современную педагогическую технологию, использующую специальные способы, программные и технические средства для работы с информацией. Информационные технологии предполагают непосредственное использование компьютера с расширенным набором программного обеспечения.

Такие технологии открывают принципиально новые технологические варианты обучении, основными из которых являются как «проникающая» технология, то есть применение компьютерного обучения по отдельным темам или разделам для решения отдельных задач так и моно технология, полностью опирающаяся на применение компьютера.

Информационные технологии в образовании важны и необходимы. Их применение определяется рядом факторов:

- внедрение информационно-коммуникационных технологий в образование, что существенно ускоряет передачу знаний и накопленного технологического и социального опыта человечества от поколения к поколению;
- современные информационно-коммуникационные технологии повышают качество обучения и образования, позволяют человеку успешнее и быстрее адаптироваться к окружающей среде и происходящим социальным изменениям;
- активное и эффективное внедрение этих технологий в образование является важным фактором создания системы образования, которая отвечает

требованиям процесса реформирования традиционной системы образования в свете требований современного индустриального общества.

Информационные технологии в образовании открывают возможности совершенно новых методов преподавания и обучения. Применение информационных технологий в образовании позволяет повысить качество обучения, создать новые средства воспитательного воздействия, более эффективно взаимодействовать педагогу и студенту между собой и с компьютером. Новые информационные образовательные технологии на основе компьютерных средств позволяют повысить эффективность занятий в несколько раз.

Интеграция информационных технологий с образовательными технологиями устанавливает связь между элементами, формирующими целостные свойства системы обучения, и согласовывает совокупность действий, объединяемых единой целью.

В настоящее время во многих учебных заведениях разрабатываются и используются как отдельные программные продукты учебного назначения, так и автоматизированные обучающие системы по различным учебным дисциплинам, которые включают в себя комплекс учебно-методических материалов (демонстрационных, теоретических, практических, контролирующих), а также и компьютерные программы, которые управляют процессом обучения.

Современное высшее образование своими задачами считает: отработку глубины и прочности знаний, закрепление умений и навыков в различных областях деятельности и развитие технологического мышления, умений самостоятельно принимать решения, предвидеть их возможный экономический и социальный результат, нести ответственность за принимаемые решения, быть профессионально компетентными. На современном этапе развития образовательной среды происходит постепенный переход от деятельностного подхода к личностно ориентированному образованию, где в центре внимания деятельность самого обучаемого, его внутреннее образовательное развитие. А это невозможно без активного использования средств информатизации в образовании. В связи с этим актуально использовать системный подход к совершенствованию образования на основе новых информационных и сетевых технологий. Решение этого вопроса подразумевает использование обучающих сред и математических пакетов в качестве средств обучения математике.

На базе ТГНГУ успешно применяется обучающая среда Educon, в которой обучаемый попадает в групповую среду, где возможны любые варианты общения типа студент-студент или студент-преподаватель.

С ее помощью реализуется личностно-ориентированный подход в комплексном преподавании математических дисциплин, который помогает студентам получать качественное образование и в дальнейшем успешно адаптироваться в постоянно изменяющихся условиях современного мира.

Вместе с этим применяются массовые универсальные системы MathCAD, MatLAB, Maple, Mathematica, Statistica позволяющие будущим инженерам решать на компьютере профессионально ориентированные задачи со сложными численными и аналитическими выкладками. Системы такого типа широко используют математические методы: интерполяцию и аппроксимацию функций, быструю обработку массивов данных, дискретное преобразование Фурье, трехмерную графику и др. При данной технологии интегрированной целью обучения является совокупность профессиональных компетентностей обучающегося, а средством ее достижения информационные технологии.

Решение исследовательских профессионально ориентированных задач в процессе обучения математике ведет к развитию мыслительных операций студента, способствует самостоятельной творческой деятельности, показывает связь математических и специальных знаний с будущей профессиональной деятельностью.

Информационно-коммуникационная среда расширяет компоненты традиционной методической системы обучения математике: цели, задачи, содержание, средства, методы и формы. Так, цель процесса обучения в традиционной педагогической науке заключается в «установлении наиболее благоприятного взаимодействия основных компонентов обучения для максимальной эффективности усвоения знаний и умственного развития обучаемого». В условиях информатизации образования цель формулируется следующим образом: «создание условий функционирования информационно-коммуникационной предметной среды (в частности, со встроенными элементами технологии обучения), обеспечивающей развитие и саморазвитие обучаемого, реализацию его интеллектуального потенциала сообразно целям образования». При этом одна из важнейших задач обучения математике заключается в разработке «методов и организационных форм обучения адекватно выявленным возможностям, способностям обучаемого (обучающегося) и соответствующих современному уровню представления и извлечения знаний на базе ИКТ» [1].

Наличие какой либо универсальной среды, типа MathCAD в арсенале исследователя или будущего инженера не отменяет необходимости знания им математики. Эффективной стороной применения информационных технологий для преподавания высшей математики является то, что студенты приобретают опыт самостоятельной исследовательской работы, планирования, прогнозирования, построения аналитических моделей, обработки результатов экспериментов. Все выше перечисленное помогает студентам качественно написать выпускную квалификационную работу, сократив время на обработку экспериментальной части работы.

При использовании математических систем снимается психологический барьер при изучении математики, делая его интересным и достаточно простым. Грамотное применение систем в учебном процессе обеспечивает повышение фундаментальности математического и технического образования, содействует подлинной интеграции процесса образования. Новые версии систем позволяют готовить электронные уроки и книги с использованием новейших средств мультимедиа, включая гипертекстовые и гипермедиа-ссылки, изысканные графики (в том числе анимационные), фрагменты видеофильмов и звуковое сопровождение. Математические системы представляет собой автоматизированную систему для динамической обработки данных в числовом и аналитическом (формульном) виде.

Конечно же, описанные выше ППС – это только часть всех имеющихся прикладных программ, могут которые применяются на уроке математики. Однако, для того, чтобы использовать ППС на уроке с максимальной полезностью, необходимо четко знать педагогические цели использования и области применения на уроке.

Список использованных источников

1. Роберт И.В. Теоретические основы развития информатизации образования в современных условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации // Информатика и образование. 2008. №6. – С. 3-11.

АНАЛИЗ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО КОНТУРА НА ОСНОВЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Агафонова В.Н., г. Курган

Важность применения новых информационных технологий в подготовке современного инженера не вызывает сомнений. Оснащенность вузов компьютерами с новейшим программным обеспечением предоставляют исследователю и инженеру широкие возможности, о которых прежние поколения не могли и мечтать. Но для освоения этих возможностей требуются соответствующие знания.

Новые современные языки программирования и системы математического обеспечения позволяют работать методами, выходящими за рамки вузовской программы по математике.

Возникает проблема в подготовке специалистов к усвоению и творческому применению постоянно обновляющихся программных средств, использующих математический аппарат.

Важнейшую роль в этом играет научно-исследовательская работа со студентами. Они применяют математический аппарат к исследованию и моделированию многих вопросов других изучаемых технических дисциплин. Это активизирует учебный процесс и повышает его эффективность. При изучении курса «Электротехника» очень часто используются математические модели, представляющие собой дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений, решение которых требуют значительных затрат времени. При вычислении многовариантных расчетов можно с успехом использовать компьютер.

Можно привести много примеров, одним из которых является анализ и компьютерное моделирование колебательного контура на основе дифференциальных уравнений второго порядка.

В исследовании колебательного контура представляет интерес переходный процесс при разрядке конденсатора (C) через индуктивную катушку (L,R). В зависимости от значений параметров R,L,C процесс преобразования энергии может быть апериодическим или колебательным.

Предметом исследования является определение переходного тока i, условий возникновения колебаний, коэффициентов затухания колебаний и получения затухающих колебаний.

По второму закону Кирхгофа имеем:

$$U_R + U_L + U_C = Ri + L\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\int idt = 0.$$

Продифференцируем: $\frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{Rdi}{Ldt} + \frac{1}{LC} = 0$.

Характеристическое уравнение: $p^2 + \frac{R}{L}p + \frac{1}{LC} = 0$.

Общее решение: $i = A_1 e^{p_1 t} + A_2 \cdot e^{p_2 t}$, где $p_{1,2} = -\frac{R}{2L} \pm \sqrt{\left(\frac{R}{2L}\right)^2 - \frac{1}{LC}}$ – корни характеристического уравнения.

Введем обозначения: $\beta = \frac{R}{2L}$ - коэффициент затухания,

$$w_0{}^2 = \frac{1}{LC},\ \alpha = \sqrt{\beta^2 - w_0{}^2}.$$

1. При $\beta^2 > w_0{}^2$, корни $p_{1,2} = -\beta \pm \alpha$ - вещественные, а процесс – апериодический.

   Выражение переходного тока i имеет вид:

$$i = \frac{U}{2\alpha L}e^{(-\beta+\alpha)t} - \frac{U}{2\alpha L}e^{(-\beta-\alpha)t}.$$

2. При $w_0{}^2 > \beta^2$ корни $p_{1,2} = -\beta \pm jw_0$ - комплексные. Переходный ток i имеет затухающий колебательный характер, его вид:

$$i = \frac{U}{j^2 wL}\left[e^{+jwt} - e^{-jwt}\right] \cdot e^{-\beta t} = \frac{U}{Lw} \cdot sin\, wt \cdot e^{-\beta t}.$$

3. При $R = 0,\ \ \beta = 0$ корни $p_{1,2} = \pm jw_0$ - мнимые, а переходный процесс-колебательный, незатухающий.

   Переходный ток i имеет вид: $i = \frac{U}{Lw_0} \cdot sin\, w_0 t$.

Так как вычисления довольно сложные, с целью повышения эффективности учебного процесса была написана компьютерная программа на языке Delphi, позволяющая определить зависимость силы тока в колебательном контуре от вводимых параметров: значений напряжения (U), сопротивления (R), индуктивности (L) и ёмкости (C) и выводящая на экран график изменения силы тока во времени. Программа работает в режиме диалога и может быть использована на практических занятиях, а также при выполнении лабораторных и расчетно-графических работ.

РОЛЬ ВВОДНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ В АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ

Адаменко Ю. В., г. Курган

Под адаптацией понимаем процесс приспособления к изменяющимся условиям внешней среды. Для первокурсников – вчерашних школьников - на начальной ступени обучения в вузе необходимо создать условия, которые позволят им привыкнуть к новому режиму работы, принять иные, по сравнению со школьными, требования к поведению, к отношению в студенческой группе и с преподавателями, к работе с учебным материалом. В связи с этим, возрастает роль дисциплин, преподаваемых на первом курсе обучения в вузе, в том числе и вводного курса информатики.

В государственных стандартах высшего профессионального образования второго поколения эта дисциплина входит в состав вузовского компонента, а в стандартах нового поколения – в базовую часть математического и естественнонаучного блока дисциплин (для каждого направления подготовки обязательными являются знания в области информационных технологий, поэтому, содержание дисциплины вводный курс информатики частично или полностью может быть включен в содержание дисциплин указанного блока по различным направлениям подготовки). Основная цель дисциплины «Вводный курс информатики» – познакомить студентов с основными аспектами информатики, как фундаментальной науки: объектом, предметом и структурой информатики; понятием «информация», ее свойствами, способами представления разнотипной информации в памяти ЭВМ, устройством технических средств, структурой и классификацией программного обеспечения, с типами компьютерных сетей и методами защиты информации. Таким образом, объем знаний, которым необходимо «вооружить» бывшего абитуриента достаточно велик, а учебного времени для реализации поставленной цели – недостаточно. Для решения проблемы и с целью более успешной адаптации студентов-первокурсников к обучению в вузе, нами разработан и внедрен в образовательный процесс по дисциплине «Вводный курс информатики» учебно-методический комплекс, содержащий рабочую программу, методические и дидактические материалы для студентов и преподавателей, видео курс и электронные справочные материалы по информационным технологиям обработки текстовой, графической и табличной информации, пакет демонстрационной графики, контрольные задания для проверки уровня усвоения материла.

В силу особенностей личности студента-первокурсника, его адаптации в новом коллективе и к новым формам и режимам учебной деятельности, предусмотрена специальная форма изложения как лекционного, так и практического материала.

Каждый раздел курса информатики отличается сложностью и объемом изложенного материала. При этом время, отведенное на изучение темы, ограничено рамками программы и продолжительностью занятий. Для преодоления указанных ограничений на лекциях используется тетрадь-конспект с пропусками для проведения лекционных занятий и тетрадь-практикум для лабораторных занятий по дисциплине «Вводный курс информатики».

Тетрадь-конспект имеет определенную структуру, которая позволяет студенту на начальном этапе знакомства с темой занятия видеть основные понятия, которыми он должен овладеть по ходу изучения материала данной лекции. Материал лекций разбит на параграфы, каждый из которых посвящен одному из аспектов рассматриваемой темы; содержит схемы, таблицы, рисунки. Каждая тема заканчивается списком источников, позволяющих студенту дополнить свои знания по данной теме или подготовиться к занятию самостоятельно. Для проверки (самопроверки) усвоения материала по темам приведены вопросы для контроля.

На лекционных занятиях широко используются технические средства обучения. Теоретическое изложение материала каждого лекционного занятия сопровождается демонстрацией понятий, схем, таблиц, рисунков. Основной целью является визуализация теоретического материала, что позволяет не только тренировать зрительную память студентов, но и сопоставлять слуховое и зрительное восприятие материала с точки зрения его содержания, структуры устного изложения и визуального представления.

Для организации лабораторного практикума используется тетрадь-практикум, входящая в состав учебно-методического комплекса и включающая четкие руководства к выполнению заданий, сложность заданий увеличивается постепенно, осуществляется переход от пошагового объяснения последовательности действий к более самостоятельному и творческому выполнению заданий, как на лабораторных занятиях, так и в ходе самостоятельной работы.

В тетради-практикуме представлен и теоретический материал, направленный на изучение технологии применения программных продуктов и на практическое освоение последовательности действий при выполнении операций обработки и представления разнотипной педагогической информации.

При отборе содержания лабораторных занятий мы исходили из условий реального использования студентами приобретенных знаний и умений на практике, при работе с информацией в ходе учебной и будущей профессионально-педагогической деятельности. Поэтому часть заданий направлена на работу с педагогическими текстами, на оформление анкет, педагогических тестов и их результатов, на описание возможностей программ для их использования в педагогической деятельности.

Одним из результатов изучения данного курса студентами-первокурсниками является сформированная потребность в применении средств информационных технологий при решении практических задач педагогического характера различной степени сложности.

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА КАК ФОРМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ВУЗЕ

Анисько Ю.Е. г. Курган

Изменения в жизни общества влекут за собой изменения в совершенствовании профессиональной подготовки студентов. В связи с этим преобразуются и методы деятельности педагога. В условиях научно-технического прогресса приходится адаптировать обучение путем повышения продуктивности методов обучения и формирования профессиональной компетентности преподавателя. Одной из особенностей подготовки квалифицированных специалистов является не только достижение образовательных результатов, но и творческих личностных успехов.

Педагогический контроль является одним из важнейших факторов продуктивности обучения, так как реализует закономерности развития дидактического процесса обучения.

Контроль – это многозначный термин, один из вариантов которого объясняется как «регулярные проверки выполнения каких-либо правил, заданий».

Одной из форм контроля качества образования является рейтинговая система.

Рейтинг – с английского «*rating*» – это отметка, некоторая численная характеристика какого-либо качественного понятия. *Рейтинг студентов* – метод упорядочивания студентов по занятым местам в зависимости от измеряемых учебных достижений и, одновременно научно-обоснованная форма организации не только контроля знаний, но и учебного процесса в целом. (В.С.Аванесов)

Рейтинговая система – совокупность правил, методических указаний и соответствующего математического аппарата, реализованного в программном комплексе, обеспечивающем обработку информации как по количественным, так и по качественным показателям индивидуальной учебной деятельности студентов, позволяющем присвоить персональный рейтинг (интегральную оценку, число) каждому студенту в разрезе учебной дисциплины, любого вида занятий, а также обобщенно по ряду дисциплин. (М.П.Батура, Л.В.Ломако).

В практике вуза *рейтинг* – это некоторая числовая величина, выраженная по многобалльной шкале и интегрально характеризующая успеваемость и знания по изучаемой дисциплине.

Цель рейтинговой системы – создание условий для мотивации самостоятельности учащихся средствами современной и систематической оценки результатов их работы в соответствии с их достижениями.

Данная система включает в себя несколько аспектов:

1. Система основана на суммировании и учете накапливаемых баллов за выполнение учебных заданий (текущий контроль) и контрольно-тестовых заданий (рубежный рейтинг-контроль) по усвоению материала за период изучения дисциплины.
2. Количество блоков дисциплины определяется в зависимости от ее объема в течение семестра.

3. Максимальное количество баллов определяется суммой баллов по всем видам контроля в течение семестра.

4. Текущий контроль включает оценивание факта и качества выполнения лабораторный и самостоятельных работ.

5. Рубежный рейтинг-контроль проводится в конце изучения дисциплины или блока. Формой такого контроля может выступать тестирование или контрольная работа.

6. В сумме накапливаемые баллы могут переводиться в соответствующую итоговую оценку: от 50 до 65% всей суммы баллов - «удовлетворительно», 66-85% - «хорошо», 86-100% - «отлично» при дифференцируемой системе оценки либо 75-100% - «зачтено» и «не зачтено» при получении меньшего процента баллов от общей суммы.

В качестве эксперимента данная система была применена при обучении студентов второго курса факультета математики и информационных технологий дисциплине «Теоретические основы информатики».

Содержание дисциплины было разбито на 12 блоков. Каждый блок включает себя теоретический материал, который студенты получают на лекции; практический материал, структурированный по сложности заданий, который студенты выполняют в ходе лабораторных работ. Каждый студент может выбрать задания той сложности, которую он считает предельной для себя, но необходимую для набора минимального количества баллов установленных преподавателем.

Текущий контроль знаний осуществляется в несколько этапов: для лекционных занятий – бланковое тестирование и экспресс-опрос; для практических занятий – выполнение предложенных заданий. Рубежный рейтинг-контроль осуществляется путем выполнения предложенной преподавателем контрольной работы.

Система оценивания выполнения была предложена следующая (некоторые аспекты):

- выполнение каждого задания оценивалось от 1 до 10 баллов;
- активная или дополнительная работа студента на занятии от 1 до 10 баллов;
- положительно пройденные контрольные точки от 1 до 10 баллов;

Помимо начисления баллов были введены некоторые штрафы:

- отсутствие студента на лекционном или практическом занятии -30баллов;
- отказ студента выполнять какой-либо вид заданий -10 баллов;
- отсутствие выполненного домашнего задания -10 баллов;

Суммарно в течение семестра имеется возможность набрать минимум 260 баллов для обеспечения положительной оценки либо поощрения при итоговом контроле (зачете или экзамене).

Практика трех лет показала, студенты проявляют достаточную активность при обучении данной дисциплине, т.е. посещают лекционные занятия и выполняют соответствующие задания для накопления баллов с целью получения положительных оценок и поощрений.

Таким образом, рейтинговая система предоставляет возможность проявить себя при изучении дисциплины, она усиливает элемент конкуренции и позволяет студенту обучаться в соответствии со своими возможностями, а преподавателю осуществить дифференцированный подход и повышать качество образования в рамках данной дисциплины.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА»

Бараблина С.В., г. Тюмень

На сегодняшний день сочетания «новые информационные технологии», «инновационный подход» можно услышать практически на всех научно-технических конференциях по направлению образовательные технологии в области образования. Современные требования системы образования диктуют изменения в технологии обучения. В соответствии с этим необходимо внедрять инновационные подходы в обучении студентов. Целью данной работы является внедрение инновационного подхода к изучению дисциплины «Информатика». Для установленной цели определены следующие задачи: – изучить процесс внедрения инновационного подхода к преподаванию дисциплины; – применение инновационного подхода на практике; – результаты.

В ТюмГНГУ инновационный подход активно применяется для преподавания дисциплины «Информатика» через систему поддержки учебного процесса Educon (рис.1).

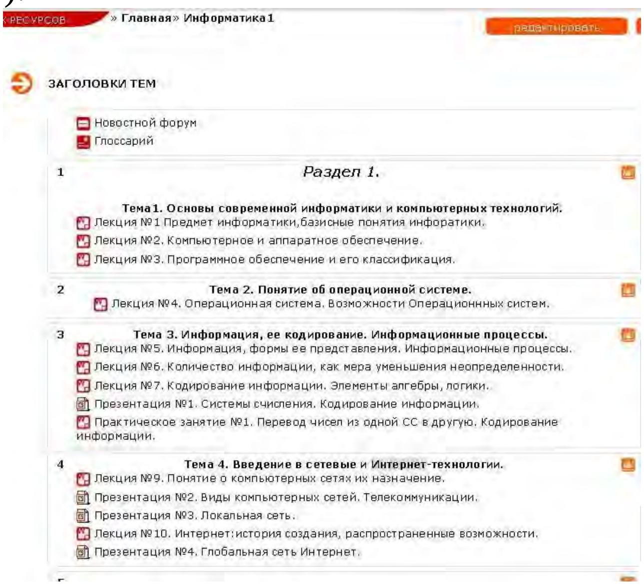


Рис.1 Фрагмент учебного материала по дисциплине «Информатика» в системе Educon

Данная система разработана в Тюменском государственном нефтегазовом университете и успешно внедрена в учебный процесс вуза с целью повышения качества образовательных услуг за счет применения информационных технологий. Educon позволяет создавать электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) по разным дисциплинам. Данная система позволяет осуществлять доступ студентам ко всем учебным ресурсам по дисциплине и может использоваться на всех формах обучения, а также для самостоятельной работы студента. Назначение системы заключается в поддержке учебного процесса, что значительно облегчает труд преподавателя, так как все образовательные ресурсы находятся в одной образовательной системе: лекционный материал; методические указания; учебные пособия, монографии, учебники; лабораторные, практические, курсовые работы; банк тестовых заданий; рабочая программа и даже журнал оценок в электронном виде. С помощью этой системы осуществляется и контроль знаний студентов.

В системе Educon студентам представлена возможность самоподготовки к зачету или экзамену и дополнительные консультации преподавателя по дисциплине. Студенту доступны в системе все учебные материалы, он может их использовать для самостоятельной работы. Преимущество такого подхода заключается в доступности и открытости материала для студента. После повторения определенной темы предоставляется возможность для самостоятельного контроля знаний в виде обучающего теста. В системе Educon возможно выполнение практических работ, которое из двух этапов - получение задания на работу и сдача отчета преподавателю. Контроль знаний студента осуществляется при помощи аттестационного тестирования, которое назначается преподавателем и регламентируется временными рамками (рис.2). Результат тестирования обучающийся получает сразу после завершения тестирования. Система также позволяет осуществлять родительский контроль над успеваемостью студентов, просмотреть оценки по пройденному курсу можно в разделе «Оценки» блока «управление».

Рис.2 Фрагмент теста по информатике

В результате применения системы Educon в процессе обучения по дисциплине «Информатика», у студентов формируются умения и знания, которые предусмотрены образовательным стандартом третьего поколения. А именно, работая в системе, студент закрепляет свои знания в использовании информационных ресурсов для решения профессиональных задач и применение современных информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Список использованных источников

1. http://cde.tsogu.ru/
2. http://educon.tsogu.ru:8081/

ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Белова И.Н., г. Курган

Отличительной приметой наших дней является активное использование новых информационных и телекоммуникационных технологий (далее - ИКТ) во всех отраслях знаний. Последние научные и прикладные исследования в области зарубежной и отечественной педагогики лежат в сфере освоения и внедрения в учебный процесс технологий именно этого типа. Это объясняется тем, что только на основе ИКТ возможно создание и развитие образовательных систем нового поколения. Применение ИКТ в учебном процессе позволяет реализовать современную концепцию образования, базирующуюся на личностно-ориентированном подходе и проблемном обучении, позволяет использовать новые педагогические технологии, адекватные новой парадигме обучения. В наибольшей степени ИКТ реализуют свой потенциал в дистанционной форме обучения.

Эта новая форма обучения существует в настоящее время уже во многих странах наряду с другими формами обучения – очной, заочной, экстернатом в системе непрерывного образования. Среди специалистов, занимающихся разработкой дистанционных образовательных систем нет единого мнения о структуре и моделях ДО, о характере учебного процесса, протекающего в дистанционной форме, о типологии контингента обучаемых, испытывающих потребность в ДО, о профессиональных качествах преподавателя для системы ДО и др. Под *дистанционным образованием* мы понимаем образовательный процесс, который протекает на расстоянии и завершается выдачей сертификата о получении соответствующей квалификации. *Дистанционное обучение* рассматривается нами как самостоятельная дидактическая система со своим компонентным составом (целями, задачами, содержанием, средствами обучения и организационными формами), реализуемая на базе виртуальной среды обучения по различным моделям. Эта система может встраиваться как в очное, так и в дистанционное образование, в качестве самостоятельного компонента.

Дистанционное обучение часто ошибочно рассматривается как синоним дистанционных образовательных технологий, представляющих собой одно из средств информационных технологий, которое может быть использовано при любой форме обучения (очной, заочной, экстернате, самообразовании). Как следствие подмены понятий в большинстве образовательных учреждений, занимающихся ДО, весь процесс обучения сводится к переводу лекций в электронный вид, рассылке учебных материалов заочным студентам и переписке по электронной почте. А это лишь заочное обучение, в котором используются средства информационных технологий. ДО – это новая самостоятельная система обучения, отличающаяся организацией учебного материала, структурой, способом взаимодействия всех субъектов учебного процесса и протекающая в специализированной информационно-образовательной среде.

Нельзя сказать, что в нашем Курганском государственном университете в полной мере реализована система ДО, но университет широко использует ДОТ в учебном процессе. Систему дистанционных образовательных технологий в КГУ образуют сетевая (преимущественно) и электронная кейс-технология (при объективной невозможности использования сетевой технологии).

Сетевые технологии подразумевают использование программного средства установленного на сервере. В нашем случае это интегрированная система поддержки учебного процесса «KESS», управление и координирование которой осуществляет Центр вычислительных и информационных технологий (ЦВИТ).

Электронная образовательная среда (ЭОС) обеспечивает:

– управление пользователями всех категорий;
– хранение, обновление и систематизацию учебно-методических ресурсов;
– организацию и информационную поддержку учебного процесса с применением ДОТ;
– взаимодействие участников учебного процесса с применением ДОТ;
– мониторинг хода дистанционного обучения.

Кейс-технологии подразумевают набор учебно-методических комплексов (УМК) (сюда входят лекции, методические указания к практическим, лабораторным, контрольным занятиям и заданиям и т.д.) в печатном виде, на компакт дисках или их сочетание, которые передаются обучающимся.

Основными видами учебной работы с использованием ДОТ являются:

– самостоятельная работа студента (слушателя), включающая работу (off-line и online) с содержимым ЭУМК, в том числе сетевыми или автономными мультимедийными электронными учебниками и практикумами, выполнение индивидуальных домашних заданий, курсовых проектов, курсовых работ.
– лекция (off-line и on-line), в том числе лекция в сетевом классе в режиме потокового видео;
– практическое и лабораторное занятие (off-line и on-line), в том числе компьютерный или виртуальный лабораторный практикум;
– семинарские занятия с использованием (on-line);
– консультация индивидуальная и групповая (off-line и on-line);
– тестирование on-line.

Дистанционный учебный процесс включает в себя все основные формы традиционной организации учебного процесса: лекции, семинарские и практические занятия, лабораторный практикум, систему контроля, исследовательскую и самостоятельную работу студентов. Однако следует отметить, что перечисленные педагогические технологии видоизменяются в результате включения в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий. Часто при организации дистанционных занятий используются комбинированные дистанционные технологии, предполагающие проведение занятий на основе сетевых технологий.

В ряду адаптированных к дистанционному обучению форм организации учебных занятий следует отметить семинарские занятия, организованные с использованием синхронного режима общения (видеоконференций, чата), практические занятия на основе компьютерных тренажеров, выполнение контрольных работ, осуществляемое с использованием сетевых технологий. При организации индивидуальной или групповой самостоятельной деятельности студентов используются современные педагогические технологии. В первую очередь, речь идет о широком применении метода проектов, обучения в сотрудничестве, исследовательских и проблемных методов.

Использование всех перечисленных педагогических и информационных технологий позволяет осуществить на практике гибкое сочетание самостоятельной познавательной деятельности студентов с различными источниками информации, групповую работу студентов и оперативное и систематическое взаимодействие с преподавателем. Применение современных образовательных технологий при реализации сетевой модели обучения позволит осуществлять обучение на более качественном уровне.

Список использованных источников

1. Андреев А.А. Дидактические основы дистанционного обучения. – М.: РАО, 1999.
2. Башмаков А.И., Старых В.А. Систематизация информационных ресурсов для сферы образования: классификация и метаданные. – М.: 2003.
3. Методика применения дистанционных образовательных технологий (дистанционного обучения) в образовательных учреждениях высшего, среднего и дополнительного профессионального образования Российской Федерации (утверждена приказом Минобразования России от 18.12.2002 № 4452)
4. Скуратов А.К. Методические рекомендации по качеству учебных материалов для дистанционного обучения: практическое пособие. М.: Современный гуманитарный университет. 2001 г. С. 119.

НЕКОТОРЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Вержбалович Т.А., г. Курган

Цели реформ системы образования – приблизить подготовку специалистов к требованиям сегодняшнего дня. Для этого необходимо пользоваться методами и средствами, адекватными уровню общего процесса. В условиях постоянно возрастающего потока информации обучение энциклопедического типа теряет своё значение. Всё более важной становится проблема преобразования, отбора, хранения и обеспечения доступности информации для тех, кто в ней нуждается. В связи с этим преподаватель выдвигается на первый план как конструктор процесса обучения.

В 2004 г. доктор медицинских наук М.М. Щудло, возглавляющий научно-клинический отдел телемедицины и компьютерного анализа информации ГУН РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова обратился к сотрудникам и студентам кафедры АПП с предложением сотрудничества при решении задач компьютерной колориметрии.

Значение цвета в обмене и передаче информации во всем биологическом мире трудно переоценить. Инструментом анализа цветовой информации является колориметрия – определение позиции точки в цветовом пространстве. В медико-биологических исследованиях используются изображения микропрепаратов (срезов), в которых тканевые структуры визуализированы благодаря их способности окрашивания в разные цвета гистологическими красителями. Особый интерес представляет возможность количественно оценить доли различающихся по цвету структур в общей площади среза. Когда распределение структур в препарате не случайно, необходимо колориметрировать все пиксели изображения, группируя их по цветам и подсчитывая количество в каждой группе (цветовая сегментация).

Результатом предложенного сотрудничества явилась компьютерная модель Color Analyzer обработки полноцветового изображения ([1],[2], [3]).

Телемедицина, по определению ВОЗ, – метод предоставления услуг по медицинскому обслуживанию там, где расстояние является критическим фактором. Обязательные признаки телемедицины – новые информационные технологии (НИТ, High Tech) – цифровая информация и её транспорт по телекоммуникационным каналам связи. Телепатология – раздел телемедицины, предусматривающий консультации наиболее опытным специалистом своих коллег по присланной ими информации, в основном – цифровым изображениям микропрепаратов.

В 2007 г. с участием другой группы студентов была построена математическая модель цифрового цвета, упрощающая задачу анализа графической информации.

Здесь использована модель цветового куба, известная по публикации Кена Дэвиса (2000 г.) Это трехмерная модель, с помощью которой можно изучать или преподавать теорию цифрового цвета. Это элегантное представление цветов ликвидирует пропасть между аддитивной и субтрактивной системой цветов, а также определяет методы, с помощью которых цвета хранятся, обрабатываются в компьютерной технологии.

Телевизоры, камеры, сканеры, мониторы компьютеров основаны на аддитивной системе воспроизведения цветов (RGB), где красный (R), зеленый (G) и синий (B) в комбинации создают белый. Офисная печать, цифровая печать, краски пластик, ткань и фотография основаны на субтрактивной системе цвета (CMY/CMYK), где смесь циана (C), фуксина (M) и желтого (Y) создают черный цвет (K).

Уникальность цветового куба состоит в том, что в нем обе системы объединены в одну модель. Чтобы переключиться из системы RGB в систему CMYK достаточно всего лишь повернуть куб. В кубе можно условно выделить 13 цветовых групп, так что нет такого оттенка, который бы не попал в одну из групп или который оказался бы в нескольких группах одновременно.

Исследование [4] решает вопрос, о том, сколько цветов содержится в каждой группе. При работе с несегментированным цветовым кубом возникают проблемы с обработкой очень больших массивов данных. Сегментированные области куба могут обрабатываться в отдельности, что упрощает задачу анализа графической информации. Результаты работы по созданию пакета программ для распознавания образов с последующей фильтрацией отражены в [5], [6].

Список использованных источников

1. Кукушкина А.А., Похвала А.А., Седанов О.В. Компьютерная колориметрия-первый опыт и перспективы. Научные руководители д-р мед. наук Щудло М.М., канд. физ.-мат. наук, доцент Вержбалович Т.А.//Сборник тезисов докладов научной конференции студентов КГУ, выпуск VI, Курган 2005 ст.15.
2. Вержбалович Т.А. (в соавт.) Применение компьютерной колориметрии для оценки метахромазии суставного хряща. г.Ханты-Мансийск, 2006 // Научный вестник Ханты-Мансийского государственного медицинского института. С.32-33.
3. Иванов А.Е., Менщиков А.В гр. Т 3143. Анализ колориметрических характеристик цифрового изображения. Научные руководители д-р мед. наук Щудло М.М., канд. физ.-мат. наук, доцент Вержбалович Т.А.// Сборник тезисов докладов научной конференции студентов курганского государственного университета. – Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – Вып.7 – С.18-19.
4. Шестеров Е.Ю., Сорокин С.С., Зхаров В.С. Математическая модель цифрового цвета. Научные руководители д-р мед. наук Щудло М.М., канд. физ.-мат. наук, доцент Вержбалович Т.А.// Сборник тезисов докладов научной конференции студентов курганского государственного университета. – Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007. – Вып. 8 – С.22-23.
5. Вержбалович Т.А. (в соавт.). Телепатология – десятилетний опыт применения новых информационных технологий в патоморфологии. г.Челябинск, 2009 // Издательство Челябинская государственная медицинская академия. Материалы Всероссийской научно-практической патологоанатомической конференции. «Актуальные проблемы патологоанатомической службы муниципальных учреждений здравоохранения». С.28-31
6. Камкин И.П. Симаков С.В. Об исследовании математической модели цифрового цвета.Научные руководители д-р мед. наук Щудло М.М., канд. физ.-мат. наук, доцент Вержбалович Т.А.// Сборник тезисов докладов научной конференции студентов курганского государственного университета. – Изд-во Курганского гос. ун-та, 2009. – Вып. 10. С.24-25.

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Дридгер К.А., г. Оренбург

Один из старейших ВУЗов Урала – Оренбургский государственный педагогический университет – перешагнул 90-летний рубеж образовательной деятельности. История его основания началась с того, что в 1915 г. в Оренбурге, центре Оренбургской губернии, был открыт учительский институт для подготовки квалифицированных педагогов-предметников, который в 1919 г. был реорганизован в институт народного образования. В состав института вошли физико-математическое, биологическое, словесно-историческое, трудовых процессов отделения. С этого момента началась физико-математическая подготовка учителей по специальностям «Физика» и «Математика».

В 1930 г. на базе института народного образования был организован Оренбургский государственный педагогический институт, при котором был основан физико-математический факультет, а в 1996 г. институт был переименован в Оренбургский государственный педагогический университет. Специалитет физико-математического факультета, как очного, так и заочного отделений, составили «Математика», «Физика», «Математика и информатика», «Математика и физика», «Физика и информатика».

С вхождением в век информационных технологий после 2005 г. из этих специальностей выделились традиционные «Математика», «Физика», «Информатика» и современные «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», «Прикладная математика».

Время вносит свои коррективы, и с 2010 г. на физико-математическом факультете ОГПУ подготовка специалистов осуществляется не по пяти, а по четырем специальностям, две из которых педагогические: «Математика» (учитель математики) и «Физика» (учитель физики). Инженерные специальности представлены физико-математическим направлением и направлением «информатика и вычислительная техника», к которым соответственно относятся «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (математик-программист) и «Прикладная математика» (инженер-математик).

В настоящее время учебный процесс физико-математического профиля на очном и заочном отделениях университета обеспечивают шесть кафедр: геометрии, алгебры и истории математики, математического анализа и методики преподавания математики, информатики и методики преподавания информатики, общей физики и методики преподавания физики, теоретической физики и информационных технологий в обучении.

Кафедры физико-математического факультета ОГПУ систематически поддерживают связь с органами народного образования, оказывают методическую помощь учителям Оренбурга и Оренбургского региона (научно-методические консультации, базовые курсы повышения квалификации учителей, проблемные курсы, лекции и семинарские занятия по ЕГЭ и ГИА), ведут активную работу со школьниками города и области (занятия с одаренными детьми, работа заочной физико-математической школы для школьников, курсы по математике по подготовке к ЕГЭ и ГИА). Преподаватели кафедр организовывают внутривузовские и межвузовские студенческие и аспирантские конференции, олимпиады для студентов разных уровней – местные между университетами (математические бои), выездные (по программированию в Казани, Перми, Екатеринбурге, Санкт-Петербурге), а также сетевые чемпионаты по программированию.

Образовательный процесс по каждой из указанных выше специальностей, безусловно, имеет свою специфику, однако, существуют устоявшиеся формы обучения и виды деятельности, характерные для всех (так, студенты любой из данных специальностей выполняют и защищают курсовые работы на четвертом курсе и дипломные работы на пятом курсе).

Студенты педагогических специальностей выполняют курсовые работы, темы которых связаны с углублённым изучением отдельных разделов предметов физико-математического цикла, как правило, впоследствии составляющие базу дипломной работы на выпускном курсе. Как будущие учителя, они проходят педагогическую практику в школах на четвертом и пятом годах обучения (по направлению от университета и самостоятельному выбору соответственно). Изучение студентами опыта старших коллег во время работы с учителями математики, физики, информатики, подготовка по материалам периодических изданий к урокам и мероприятиям, как уровня школы, так и класса, самостоятельная разработка логико-дидактического анализа темы, проведение и анализ уроков во время педагогической практики способствуют выработке практических и методических навыков профессиональной деятельности.

Важной составляющей формирования кадров инженерных специальностей является углубленная подготовка студентов при изучении дисциплин соответствующей направленности, начиная с третьего курса обучения, и практика будущих специалистов по профилю в организациях на выпускном курсе. Выполнение курсовой работы на четвертом курсе составляет основу будущей выпускной квалификационной работы, которая представляет собой разработку и защиту собственного проекта. Например, такими авторскими проектами стали доступный аналог интерактивной доски (на основе контроллера от приставки Nintendo Wii), система распознавания нотной партитуры с отсканированного изображения и сохранения мелодии в формате MIDI, система управления вертолётом, основанная на нечёткой логике с построением 3D компьютерной физической модели, система управления интеллектуальным мобильным роботом.

Заметим, что постоянное обновление целей и содержания школьного образования, новые стандарты высшего профессионального образования предъявляют определенные требования к подготовке выпускников – будущих учителей, такие как методическая грамотность, достаточный уровень знания своего предмета, а также понимание значимости информационно-коммуникационного сопровождения образовательного процесса и применение на практике электронных средств обучения. В рамках данных требований уровень методической и учебной подготовки студентов педагогических специальностей нашего ВУЗа соответствует необходимому. Студенты инженерных специальностей ОГПУ получают основательную базу в области разработки и применения электронных учебных пособий и других средств информационных и коммуникационных технологий, создания, использования и раскрутке сайтов, разработки интеллектуальных продуктов и т.п.

В последние годы под влиянием современных тенденций в сфере образования, таких как информатизация (внедрение и развитие информационных технологий) и компьютеризация (компьютерное оснащение и выход в глобальную сеть Интернет), новые возможности совершенствования профессиональной деятельности открылись и для педагогов физико-математического факультета ОГПУ.

Список использованных источников

1. Болодурин, В.С. Образование и педагогическая мысль в Оренбуржье: страницы истории (1735-1940 годы): монография / В.С. Болодурин; Оренбургский гос. пед. ун-т. – Оренбург: Оренбургское кн. изд-во, 2001. – 320 с.: ил.
2. Очерк истории становления и развития кафедры алгебры и истории математики Оренбургского государственного педагогического университета / В.А. Коротина, Н.В. Ривкус; Мин-во образования РФ, Оренб. гос. пед. ун-т. – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2006. – 44 с.: ил.

МОТИВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ НА ИСТОРИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

Жучкова Н.А., г. Курган

На данный момент процесс информатизации достиг такого уровня, что практически каждый человек понимает необходимость изучения компьютерных технологий. Характерен прагматический подход, при котором считается необходимым приобретение только практических умений и навыков, освоение тех компьютерных технологий, которые потребуются в дальнейшем в профессиональной деятельности. Теоретические разделы информатики, связанные с информацией, классификация понятий и определений для студентов-гуманитариев являются неинтересными или трудными для понимания. Но только изучение теории позволяет в полной мере представить себе структуру изучаемой науки, её разделы, освоить терминологию и основные понятия.

Теоретические разделы информатики осваиваются студентами исторического факультета на лекциях. Лекция – распространенный вид пассивной формы обучения. Одним из основных путей успешного преодоления трудностей такого обучения является применение различных способов внешней и внутренней мотивации учебной деятельности студентов.

Мотивация – общее название для процессов, методов, средств побуждения учащихся к продуктивной познавательной деятельности, активному освоению содержания образования [1].

Внешней мотивацией часто называют использование внешних стимулов, требований, указаний или принуждений. Внутренняя мотивация предполагает развитие собственных мотивов студента (самостоятельной познавательной деятельности, внутреннего контроля), сопровождаемых интересом и воодушевлением.

Для внешней мотивации студентов исторического факультета используется следующая система обучения. В течение учебного года на лекциях, кроме изучения теоретического материала, предлагается самостоятельно выполнить пару несложных заданий (или ответить на проблемные вопросы) по материалам предыдущей лекции. Одним из условий формирования положительной мотивации обучения является оценка учебной деятельности, поэтому каждая самостоятельная работа оценивается следующим образом:

«5» – отлично, правильно выполнены все задания;

«5-» – отлично, правильно выполнены все задания, мелкие недочёты;

«4» – хорошо, правильно выполнены все задания, с 1-2 ошибками;

«4-» – хорошо, правильно выполнено большинство заданий (2/3);

«3» – удовлетворительно, правильно выполнена половина заданий;

«3-» – удовлетворительно, правильно выполнено меньше половины заданий (1/3);

«2» – неудовлетворительно, нет правильно выполненных заданий.

В конце учебного года подсчитывается среднее арифметическое всех полученных оценок, которое имеет значительное влияние на итоговую оценку по данной дисциплине.

Для хранения сведений о полученных оценках за учебную деятельность и выведения итогового результата, с помощью средств табличного процессора Microsoft Excel составлена таблица:

ФИО студента	***1 семестр***			***2 семестр***			***Оценка за самостоятельную работу***	***Экзамен***				***Итоговая Оценка***
	Лекция 1	…	Лекция 9	Лекция 10	…	Лекция 18		1 вопрос	2 вопрос	Практика	Средняя	

Оценка за самостоятельную работу вычисляется как среднее арифметическое оценок за самостоятельную учебную деятельность на каждой лекции:

```
=ОКРУГЛ((СУММЕСЛИ(B3:S3;">0")+ABS(СУММЕСЛИ(B3:S3;"<0"))
СЧЁТЕСЛИ(B3:S3;"<0")/4)/СЧЁТ(B3:S3);0).
```

Средняя оценка за экзамен выводится аналогично предыдущему, но в рамках экзамена: `=СРЗНАЧ(I3:K3)`. *Итоговая оценка* – среднее арифметическое оценок за самостоятельную работу и за экзамен: `=СРЗНАЧ(H3;L3)`. Промежуточная аттестация студентов проводится в середине каждого семестра и основывается на результатах учебной деятельности по предмету, либо промежуточного компьютерного тестирования.

Внутренняя мотивация студентов исторического факультета направлена на поддержание интереса к информатике, её истории, применению, влиянию на социальную сферу.

Учебный материал лекций демонстрируется через мультипроектор на большом экране в сопровождении лектора и содержит:

– наименования разделов изучаемой темы и основные тезисы;

– неподвижные и подвижные иллюстрации (фотографии, динамические компьютерные модели).

Повышение эффективности учебного процесса при данной форме его организации происходит за счет:

– значительного повышения наглядности;
– экономии времени на выписывание тезисов, определений, формул и схем на доске;
– качества изобразительного материала, демонстрируемого на экране;
– постоянного контакта преподавателя с аудиторией [2].

Во вступительной лекции предлагается ряд конкретных примеров использования информационных технологий в будущей профессиональной деятельности студентов исторического факультета. Рассматривается краткая история развития информатики, социальная информатика, влияние информатизации на социальную сферу. В качестве домашней самостоятельной работы студентам предлагается подробно и детально рассмотреть вклад конкретных ученых в информатику и страницы их биографии. Полученные результаты исследования студенты должны оформить в виде презентаций на практическом занятии.

На последующей лекции ставятся проблемные вопросы о положительных и негативных факторах влияния информатизации (самостоятельная работа), обсуждаются правовые аспекты информатики, приводятся примеры правонарушений в данной сфере. Моделирование ситуаций правонарушений и применение к ним соответствующих законов – следующая тема самостоятельной работы.

При изучении темы «Информация и информационные процессы» дается задание, привести примеры протекания информационных процессов в Древнем мире. При изучении темы «Свойства информации» – установление свойств информации по указанным примерам.

На лекции «Данные и их кодирование» студентам предлагается с помощью таблицы ASCII закодировать свои фамилию и имя, а также декодировать предложенные сообщения.

Во время изучения темы «Системы счисления» осуществляется обзор древних систем счисления, приводятся их иллюстрации, записи чисел.

Таким образом, основываясь на перечисленных примерах, можно создать условия для мотивации студентов по многим темам курса информатики.

Между учебной мотивацией и природными способностями существует сложная система взаимосвязей. При определенных условиях (в частности, при высоком интересе личности к конкретной деятельности) может включаться так называемый компенсаторный механизм. Недостаток способностей при этом восполняется развитием мотивационной сферы (интерес к предмету, осознанность выбора профессии и др.) и студент добивается больших успехов.

Список использованных источников
1. Подласый И.П. Педагогика: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 2 кн. – М.: Гуманит. изд. центр Владос, 2001. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. С. 360, С. 385.
2. Смолянинова О.Г. Формирование информационной и коммуникативной компетентности будущего учителя на основе мультимедийных технологий. // Информатика и образование. – 2002. №9. – С.116-119.

РОЛЬ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Кострова О.Н., г. Вологда

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) начального общего образования результаты обучения математике должны отражать: использование учащимися начальных математических знаний для описания и объяснения окружающих предметов, оценки их пространственных отношений; овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения; приобретение начального опыта применения математических знаний для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач; умение исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры. Использование программных средств учебного назначения при обучении элементам геометрии в начальной школе оказывает наиболее эффективное влияние на получение данных результатов.

Под программными средствами учебного назначения понимают: «…программные продукты, предназначенные для решения отдельных учебно-воспитательных задач» (Н.В. Софронова) [1, с. 35]; «… программные средства, в которых отражается некоторая предметная область, в той или иной мере реализуется технология её изучения, обеспечиваются условия для осуществления различных видов учебной деятельности» [2].

Использование программных средств в учебном процессе позволяет: реализовывать индивидуализацию и дифференциацию процесса обучения; представлять в различной форме учебную информацию; инициировать процессы усвоения знаний, умений и навыков деятельности; осуществлять контроль результатов обучения, самоконтроль, тренировку, самоподготовку; автоматизировать повторение; моделировать изучаемые или исследуемые объекты; активизировать познавательную деятельность; усилить мотивацию обучения; формировать алгоритмическое, логическое, пространственное мышление.

Среди всех программных средств учебного назначения, на наш взгляд, наиболее подходящими для достижения обозначенных в ФГОС начального образования результатов обучения геометрическому материалу является среда ПервоЛого, а также конструкторы, содержащиеся в электронном учебном пособии «Математика и конструирование» и информационном источнике сложной структуры (ИИСС) «Геометрическое конструирование на плоскости и в пространстве». Данные программные средства позволяют реализовать не только выше перечисленные методические цели, но и позволяют включить в процесс обучения элементы поисковой и исследовательской деятельности.

Работа учащихся в среде ПервоЛого способствует развитию образных компонентов мышления. С помощью исполнителя Черепашки учащиеся создают рисунки на экране компьютера. Для того чтобы нарисовать геометрический объект младшие школьники разбивают рисунок на части, создают команды для рисования каждой части рисунка и их комбинации. При создании команд, ученики должны мысленно удерживать образ частей рисунка, которые исполнитель Черепашка нарисовала, и тех, которые еще предстоит нарисовать. Рисуя с помощью Черепашки, дети невольно приспосабливаются в воображении манипулировать геометрическими объектами, изменяя их пространственное положение, структуру, что способствует развитию пространственного воображения.

Оперируя образами геометрических фигур при изучении элементов геометрии с помощью ПервоЛого, учащиеся опираются на знание свойств геометрических фигур, соотношений между их элементами, что говорит о функционировании как образной, так и логической составляющих пространственного воображения учащихся.

Поскольку ПервоЛого позволяет получать только плоские изображения, то с помощью средств данной среды можно создавать только развертки объемных геометрических фигур. Для работы с геометрическими моделями младшими школьниками возможно использование других программных средств, например, конструкторов, содержащихся в электронном учебном пособии «Математика и конструирование» и ИИСС «Геометрическое конструирование на плоскости и в пространстве».

Использование элементов конструирования позволяет значительно усилить геометрическое содержание начального курса математики, что, в свою очередь, положительно сказывается на общем умственном развитии ребенка, формировании пространственного и логического мышления. Усиливается и практическая направленность курса математики: ученики приобретают навыки работы с реалистическими и схематичными изображениями геометрических тел, учатся выполнять элементарные геометрические построения, конструировать объекты по чертежу, эскизу, словесному описанию, самостоятельно устанавливают смысловые связи между элементами конструкции и реализуют их в процессе ее создания, создают объемные конструкции по плоскому чертежу. В процессе знакомства с конструкторами младшие школьники получают возможность приобрести практические навыки работы с современными средствами интерактивной компьютерной графики на доступном им уровне.

Применение конструкторов в учебном процессе позволяет: более глубоко овладеть системой геометрических представлений, необходимых для дальнейшего успешного усвоения школьного курса геометрии и в повседневной жизни; сформировать понятие об основных плоскостных фигурах и объемных телах, их существенных признаках и свойствах; дать представление о геометрических преобразованиях (перенос, поворот, симметрия) и их использовании при решении практических задач; сделать изучение геометрического материала более осознанным, раскрыть творческие способности учащихся; помочь им в овладении такими важнейшими методами познания, как нахождение закономерностей в геометрических конструкциях, создание моделей объектов; привить учащимся навыки конструкторско-практической деятельности с использованием новейших достижений в области ИКТ и интерактивной компьютерной графики; способствовать воспитанию культуры личности через формирование эстетического вкуса, умение видеть красоту геометрических объектов.

Рисование развертки объемного геометрического тела с помощью средств ПервоЛого на экране компьютера сопровождается созданием команд для рисования граней и команд соединения их в изображение развертки. Прежде, чем создавать данные команды, используя модель многогранника, проводится анализ его строения: определение количества вершин, ребер, граней, какими плоскими геометрическими фигурами являются грани. Такая деятельность способствует развитию таких операций пространственного воображения, как анализ, синтез, комбинирование, изменение положения.

Задания, направленные на узнавание геометрического тела по его развертке, выделение из предложенного набора разверток, соответствующих данному геометрическому телу, способствуют развитию видения образа геометрической фигуры, пониманию его структуры.

Создание из разверток моделей объемных геометрических тел и дальнейшее их использование при моделировании разнообразных объектов способствует формированию связи полученных абстрактных (обобщенных) знаний ребенка с окружающей его действительностью. Это может быть построение модели дома, шкатулки, животного и т.д. Подобные задания способствуют созданию положительной мотивации дальнейшего изучения элементов геометрии и повышению познавательного интереса.

При работе с программными средствами учебного назначения учащиеся действуют с опорой на существующий образ восприятия, который не только воспринимают зрительно, но и оперируют им. Тем самым, оказывается задействовано не только наглядно-образное мышление, но и наглядно-действенное, что соответствует возрастным особенностям детей младшего школьного возраста.

При работе с программными средствами учебного назначения осуществляется не только формирование геометрических представлений младших школьников, но и освоение ими навыков работы с компьютером.

Таким образом, программные средства учебного назначения способствуют более глубокому и качественному усвоению учащимися геометрического материала; получению навыков практической деятельности с использованием современных средств компьютерной техники; развитию элементов конструкторского мышления, графической грамотности, пространственного воображения, логического мышления, эстетического вкуса.

Список использованных источников
1. Софронова Н.В. Теория и методика обучения информатике: Учеб. пособие / Н.В. Софронова. – М.: Высш. шк., 2004. – 223 с.
2. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. – М.: ИИО РАО, 2006. – 88 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Кулик Г.М., Гопкало Н.В., г.Курган

Информационные модели – класс знаковых моделей, описывающих информационные процессы (возникновение, передачу, преобразование и использование информации) в системах самой разнообразной природы.

Информационным моделированием занимается любая наука, поскольку задача науки состоит в получении знаний, а наши знания о действительности носят приближенный характер, т.е. модельный характер.

Информационное моделирование в информатике – это компьютерное моделирование, применимое к различным предметным областям.

Этапы построения компьютерной информационной модели приведены в таб. 1.

Разработка компьютерной модели производится с помощью специального программного обеспечения или через программирование на языках высокого уровня.

Обучение современным компьютерным технологиям студентов в рамках ограниченного количества аудиторных часов, предусмотренных учебными планами различных специальностей, удовлетворение профессиональным требованиям образовательных стандартов инженерного образования поставили нас перед проблемой нетривиального подхода к проведению лабораторных работ по курсу информатики.

Для выполнения лабораторных работ по текстовому редактору Word используется репродуктивный метод обучения. Методические указания, представленные в электронном виде организуют деятельность обучаемого по воспроизведению изученного материала и его применению в аналогичных ситуациях. Применение этого метода позволяет существенно улучшить качество организации учебного процесса.

Проблемный метод обучения используется для выполнения лабораторных работ на Pascal. Главной целью является максимальное содействие активизации познавательной деятельности обучаемого. Это достигается как результат решения различных классов задач на основе получаемых знаний, а также анализ ряда дополнительных знаний, необходимых для решения поставленной цели.

Исследовательский метод обучения с применением персонального компьютера обеспечивает самостоятельную творческую деятельность обучаемых в процессе проведения научно-технических исследований в рамках определенной тематики.

Этот метод используется при выполнении курсовых работ студентами.

Рисунок 1

Приобретение студентами практических навыков программной реализации компьютерного моделирования различных задач позволяет им в дальнейшем профессионально и комфортно совершенствоваться в освоении других систем программирования и новых средств компьютерных технологий.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСАХ: ИНФОРМАТИКА, ТЕОРИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Кулик Г.М., г.Курган

Компьютерное моделирование является неотъемлемой частью курсов информатики, теории системного анализа и принятия решений, методов вычислений.

В существующей научно-методической литературе встречаются различные подходы к изучению данного раздела, используются различные понятия и классификации моделей. При этом никак не аргументируется тот или иной подход, не обосновывается подбор моделей. Сформулируем основные принципы, по которым подбирались модели при изучении вышеуказанных курсов:

1) возможность графической иллюстрации;
2) при простоте построения - сложность поведения;
3) возможность изучения влияния параметров на качественные свойства моделей;
4) наличие межпредметных связей;
5) возможность реализации в различных средах моделирования;
6) модели должны отражать современные научные направления;
7) модели должны представлять различные области знаний.

Для реализации моделей было использовано различное программное обеспечение, которое можно разбить на 4 группы:

1) Среда языка программирования Pascal.
2) Среда электронных таблиц.
3) Среда базы данных.
4) Среда специализированных математических программ: MathCAD.

При реализации моделей, в упомянутых выше средах, работы лучше оформлять в виде проектов.

Нами разработаны методические материалы при реализации таких проектов для описанных ниже классов моделей.

Сформулируем условия применения мини-проектов и требования к ним.

1) Наличие соответствующего аппаратного и программного обеспечения
2) Наличие дидактических материалов: литературы, методических указаний, фрагментов программ.
3) Соответствующая квалификация преподавателя: он должен понимать суть каждой программы, и при необходимости сориентировать студентов на совершенствование программы.
4) Задание для мини-проектов должны быть дифференцированы по сложности.
5) Проекты должны быть сформированы в нескольких усложняющихся вариантах.

Работа с использованием проектов требует большой гибкости, так, например, если студент пропустил занятия по тем или иным причинам, можно предложить ему проект, соответствующий его возможностям.

Работа над мини-проектом занимает обычно 4-8 часов (в зависимости от учебного плана и уровня подготовленности студентов).

В таблице 1 расположены предлагаемые типы моделей и номера сред, используемых для их реализации.

Таблица 1

№	Модели	Среда
1	Графические	2
2	Информационные	1,2,3
3	Математические	1,2,3,4
3.1	Оптимизационные	2,4
3.2	Логических задач	1,2
3.3	Игровые	2

Важными с точки зрения практического применения являются информационные компьютерные модели. Первое знакомство с ними происходит при изучении языка программирования в теме «Записи и файлы». Нами разработаны проекты с использованием данных, хранящихся в файлах. Более полное представление об информационных моделях можно получить в средах Excel, Access. Резюмируя, характерные черты разработанной методики можно описать следующим образом:

- компьютерное моделирование рассматривается как интегрирующее звено всего курса информатики, теории системного анализа и принятия решений, методов вычислений;
- принципы подбора моделей и сред моделирования способствуют установлению межпредметных и внутрипредметных связей;
- используемый вариант метода проектов и гибкость предлагаемой методики стимулирует индивидуальное и коллективное творчество студентов.

В последнее время все чаще в процессе обучения используются математические пакеты (MathCAD, Math Lab, Mathematica, Maple). Подбор моделей для реализации этих пакетов должны быть хорошо продуманы. Технология реализаций моделей не должна сводиться лишь к вычислению встроенных функций.

Список использованных источников

1. Селиванова Э.Т. О различных подходах к изучению моделирования в курсе информатики. //Аспирантский сборник НГПУ, под редакцией А.Ж. Жафярова. – Новосибирск: НГПУ, 2000. Ч.3. С.170-179
2. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика.- М.: Нолидж, 2001.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Лазарева Е.П., Тюмень, Лазарева В.Г., Южно-Сахалинск

В настоящее время новейшие достижения математики и вычислительной техники находят всё более широкое применение в экономических исследованиях и планировании. Этому способствует развитие таких разделов математики, как математическое программирование. Составными частями математического программирования являются линейное, нелинейное и динамическое программирование. Особенно широкое распространение получило в экономике линейное программирование.

Рассмотрим задачу о планировании выпуска продукции пошивочному предприятию.

Намечается выпуск двух видов костюмов – мужских и женских. На женский костюм требуется 1м шерсти, 2м лавсана и 1 человеко-день трудозатрат, на мужской костюм – 3,5м шерсти, 0,5м лавсана и 1 человеко-день трудозатрат. Всего имеется 350м шерсти, 240м лавсана и 150 человеко-дней трудозатрат. По плану предусматривается выпуск не менее 110 костюмов, причем необходимо обеспечить прибыль не менее 1400 $.Требуется определить оптимальное число костюмов каждого вида, обеспечивающее максимальную прибыль, если прибыль от реализации женского костюма составляет 10$, а от реализации мужского – 20 $.

Составим математическую модель задачи:

Выбираем переменные задачи:

пусть x_1, x_2 - количество производимых костюмов 1-ого и 2-ого вида, причем $x_{1,2} \geq 0.$

Составляем систему ограничений задачи (по ресурсам, по общему числу костюмов и ограничение по прибыли):

$$\begin{cases} x_1 + 3{,}5x_2 \leq 350 \\ 2x_1 + 0{,}5x_2 \leq 240 \\ x_1 + x_2 \leq 150 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 110 \\ 10x_1 + 20x_2 \geq 1400 \end{cases}$$

Задаем целевую функцию:

$$Z(X) = 10x_1 + 20x_2 \to \max.$$

Определим план выпуска костюмов $X = (x_1, x_2)$, удовлетворяющих системе ограничений задачи и условию не отрицательности $x_j \geq 0 (j = 1{,}2)$, при котором прибыль будет максимальной.

Данную задачу выполним в различных программных средах.

Решение задачи в математическом процессоре Math Cad.

F(X1, X2):=10X1+20X2
X1:=1
X2:=1
Given
X1+3.5X2<=350
2X1+0.5X2<=240
X1+X2<=150
X1+X2>=110
10x1+20x2>=1400
X1>=0
X2>=0

Maximize (f, X1, X2)= $\begin{pmatrix} 70 \\ 80 \end{pmatrix}$

F (70, 80) =2.3* 10^3 =2300

Графическое решение задачи в электронной таблице MS Excel.

Значения линейных функций в разных точках для нахождения оптимального решения задачи представлены в таблице 1.

Линейная функция принимает максимальное значение (рис. 1) в угловой точке с координатой (70;80):

Z(X) =10*70+20*80=700+1600=2300

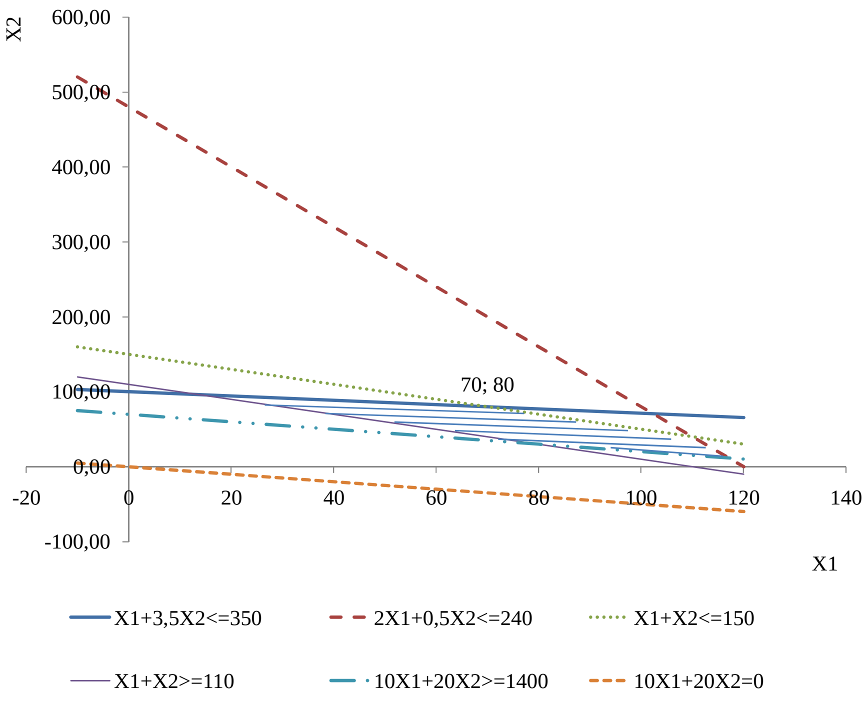


Рисунок 1 - Система ограничений

Ответ: Получена максимальная прибыль в размере 2300$.

Решение экономической задачи выполнено с использованием двух видов программ (математического процессора и электронной таблицы). Алгоритм данной задачи и программное обеспечение можно применить для решения простейших экономических задач (использования сырья, составления рациона, задача о раскрое, о смеси и т.д.).

Таким образом, важность решения данной задачи для экономики несомненна. Приятно осознавать, что у истоков создания теории линейного программирования стоял русский учёный Леонид Витальевич Канторович.

Таблица – 1. Значения линейных функций в разных точках

X1	X1+3,5* *X2<=350	2X1+0,5* *X2<=240	X1+X2<= <=150	X1+X2>= >=110	10X1+ +20X2>=1400	10X1+ +20X2=0
-10	102,86	520	160	120	75	5
-5	101,43	500	155	115	72,5	2,5
0	100,00	480	150	110	70	0
5	98,57	460	145	105	67,5	-2,5
10	97,14	440	140	100	65	-5
15	95,71	420	135	95	62,5	-7,5
20	94,29	400	130	90	60	-10
25	92,86	380	125	85	57,5	-12,5
30	91,43	360	120	80	55	-15
35	90,00	340	115	75	52,5	-17,5
40	88,57	320	110	70	50	-20
45	87,14	300	105	65	47,5	-22,5
50	85,71	280	100	60	45	-25
55	84,29	260	95	55	42,5	-27,5
60	82,86	240	90	50	40	-30
65	81,43	220	85	45	37,5	-32,5
70	80,00	200	80	40	35	-35
75	78,57	180	75	35	32,5	-37,5
80	77,14	160	70	30	30	-40
85	75,71	140	65	25	27,5	-42,5
90	74,29	120	60	20	25	-45
95	72,86	100	55	15	22,5	-47,5
100	71,43	80	50	10	20	-50
105	70,00	60	45	5	17,5	-52,5
110	68,57	40	40	0	15	-55
115	67,14	20	35	-5	12,5	-57,5
120	65,71	0	30	-10	10	-60

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ

Макамбаев М.Б., респ. Казахстан, г.Семей

Организация учебного процесса с использованием современных образовательных технологий на практике показывает, что представляется целесообразным внедрять компьютерные мультимедийные учебники. Создание и широкое использование таких учебников в ежедневной преподавательской практике позволит:

- существенно изменить процесс преподавания общих и специальных дисциплин в соответствии с изменениями в российской и мировой экономике;
- за счет получения практического опыта работы с использованием информационных технологий повысить квалификацию преподавателей;
- значительно расширить возможности обучения, привлекая всё

разнообразие форм, видов и возможностей представления теоретической, практической и справочной информации для достижения цели – наиболее качественного обучения;

- больше внимания уделять самостоятельной работе студентов, организуя ее в различных видах, используя, например, интерактивные тренинги, моделирующие (симулирующие) реальные экономические процессы для решения проблемы, связанной с получением студентами практических навыков работы.

Модульный характер построения компьютерных учебников дает возможность сделать учебник привлекательным для пользователей различных квалификаций. Наличие в учебнике смысловых гиперссылок между модулями позволит сформировать целостную систему обучения. Это подтверждает и мировой опыт.

Используя компьютерный учебник, каждый обучаемый может заниматься в удобном для него темпе, при необходимости возвращаясь к уже изученному материалу для повторения и уточнения пройденного, двигаясь по необходимой ему траектории. С помощью контролирующих блоков студент может проводить самотестирование и устранить пробелы в понимании нового материала.

В компьютерных учебниках используется модульная технология. Модуль – методически наиболее эффективно организованный компонент структурно-функционального строя познавательной деятельности. В теле каждого информационного модуля содержится конструктивное описание информации, удовлетворяющее следующим требованиям:

1. Логическая законченность информации (информация носит целостный характер и описывает конкретную часть опыта, отнесенную к одному из компонентов учебно-воспитательного процесса или системы).

2. Информативность (информация, представленная в модуле, достаточна для её использования в практике без обращения к дополнительным источникам информации).

3. Популярность (язык модуля доступен обучаемому).

Для достижения этих целей в авторских текстах выделяются составляющие сущности опыта, выстраивается логическая последовательность модуля в дедуктивном порядке (от общего к частному). Информация приобретает системный характер, последовательно дополняется без потери качества содержания и конструктивности. Выделение отдельных фрагментов-модулей даёт возможность конструировать эффективные системы, которые по мере необходимости будут перестраиваться, отвечая меняющимся требованиям, в том числе можно представлять информацию как в целом, так и по частям, отдельными компонентами. Ученик может самостоятельно выбирать траекторию работы с учебником.

За последние годы активной информатизации образования сложилась некоторая терминология, возможно, не всегда последовательная, но уже закрепившаяся в профессиональной среде.

Так, стал общепринятым термин **«информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)»,** хотя в нем легко усмотреть некоторую повторяемость:

наличие коммуникаций автоматически влечет за себя обмен информацией. В то же время обмен информацией предполагает наличие коммуникаций (в противном случае обмен невозможен).

Термин «Информационно-коммуникационные технологии» предполагают использование компьютера для поиска, передачи, сохранения, структурирования и обработки информации. В понятие «обработка информации» включается также создание новой информации на основе (с использованием) уже имеющейся.

Понятие единого информационного пространства образовательного учреждения, модели его построения, личное информационное пространство учителя.

Сегодня уже трудно представить работу учебных заведений без доступа в глобальное информационное пространство. Интернет является универсальным средством поиска информации и передачи знаний. Многие учителя осваивают и разрабатывают новые методики обучения, в той или иной степени ориентированные на Интернет. С распространением Интернета в школах развивается и потребность в доступе к нему среди учителей и учеников. Все больше учителей осваивают работу в Сети и начинают использовать ее в образовательном процессе. Но сегодня ситуация значительно изменилась в сторону развития и теперь уже не всегда учителю достаточно простого выхода в Интернет. Сегодня речь идет о необходимости создания сетевой инфраструктуры в самом учебном заведении, необходимой для организации внутреннего информационного пространства. Создание такого пространства преследует две основные цели:

1. организацию доставки информации, полученной из внешних источников, внутри учебного заведения;
2. интеграцию внутренних процессов (учебного, организационного) и информационных технологий.

Современный урок в идеале не должен быть ограничен предметом и учителем. Хорошо, когда он является для ребенка Событием в цепочке познания, или точнее, исследования окружающего мира. Ударения в функциях современного урока можно расставить следующим образом: вооружение учащихся глубокими, и осознанными знаниями; обучение учащихся самостоятельной деятельности по овладению знаниями; формирование прочных мотивов учения, самосовершенствования, самообучения, самовоспитания; формирование нравственных основ личности, ориентированных на общечеловеческие ценности и т.д.

В настоящее время на уроках, в основном, используются следующие формы подачи материала и оценивания знаний с помощью компьютера: презентация, информационно-обучающие программы, тесты.

В презентации могут быть показаны самые выигрышные моменты темы, эффектные опыты и превращения, подборка электронных географических или исторических карт, портретов, цитат. На экране могут также появляться определения, которые ребята списывают в тетрадь, тогда как учитель, не тратя время на повторение, успевает рассказать больше. Главное в презентации – это тезисность (для выступающего) и наглядность (для слушателя). Интересны уроки, созданные следующим образом: определение, иллюстрация, вопрос-ассоциация.

Мультимедийное приложение позволяющее организовать такую работу должно быть более полным и включать в себя материалы по нескольким сопутствующим темам. В этом случае обеспечивается возможность для самостоятельного изучения разделов темы, а также для опережающего обучения. Структура презентации в этом случае должна быть достаточно сложной, нелинейной, с большим количеством разветвлений и основываться на "ручной" навигации по присвоенным тем или иным объектам ссылкам на другие кадры, срабатывающим, когда пользователь выполняет щелчок мышью на соответствующем объекте. При наличии такой сложной структуры важно предусмотреть хорошо оформленные кадры, выполняющие роль "главного меню" (а также вспомогательных меню) для выбора желаемой темы и подтемы, а также имеющиеся на каждом кадре "типовые" кнопки навигации, оформленные в виде единой по стилю "панели управления".

При организации самостоятельной работы на уроке важно предусмотреть наличие дополнительного материала для учащихся, которые успешно справляются с обязательным уровнем обучения. При изучении темы «Алгоритмизация и программирование», кроме описания работы различных операторов, должны приводиться конкретные примеры составления целых программ или их фрагментов.

РАЗРАБОТКА СЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЕМЫХ

Медведев А.А., г. Курган

Существующие средства контроля знаний обучаемых ориентированы, в основном, на использование тестов, что, на наш взгляд, в полной мере не позволяет получить объективную оценку результатов обучения. По нашему мнению, современные компьютерные системы должны иметь развитые возможности, используемые для проверки ответов различных типов.

По нашему мнению, наиболее перспективным является создание сетевых комплексов, использующих фонды задач по различным предметам и/или базы знаний (данных), на основе которых создаются тексты предлагаемых учащимся заданий, и предназначенных, в первую очередь, для организации контроля знаний обучаемых. На кафедре информационных технологий и методики преподавания информатики Курганского государственного университета ведутся разработки по созданию сетевого контролирующего комплекса. Варианты контрольных заданий могут комплектоваться двумя способами: через генератор вариантов контрольных заданий, который выбирает задачи из заранее составленного фонда задач по некоторым характеристикам, или через генератор текстов задач поисково-вычислительного характера, работающий на основе модельной базы данных (МБД), содержащей объекты (треугольник, ромб, окружность и т.д.), их элементы (стороны, углы и т.д.), а также зависимости, их связывающие (формулы, неравенства и т.д.). Общая схема сетевого контролирующего комплекса приведена на рисунке 1.

Остановимся более подробно на структуре фонда задач. Как понятно из названия, фонд задач хранит тексты определенным образом классифицированных и систематизированных задач и эталонные ответы к ним. Каждая задача имеет характеристики, которыми более или менее пользуются преподаватели при составлении вариантов проверочных работ. В нашей системе выделены следующие три характеристики:

- тематика задачи определяется как доминирующая тема в условии задачи и указывает на раздел предметной области;

- трудоемкость задачи – характеристика, связанная с количеством действий, преобразований или вычислений, которые необходимо выполнить для осуществления оптимального алгоритма решения;

- сложность задачи связана с поиском возможных путей решения или, другими словами, является критерием "удаленности" алгоритма решения данной задачи от элементарных алгоритмов решения задач этого раздела.

Занесение в фонд задач осуществляется так называемыми тематическими сборниками. Пусть после классификации получилось N градаций по сложности и M градаций по трудоемкости. Тогда тематическим сборником назовем N*M групп задач, в которых содержатся задачи с одинаковой парой характеристик. Например, если сложность принимает значения 2 и 3 , а трудоемкость 10, 15 и 20, то все задачи будут разбиты на шесть групп с характеристиками 2.10, 2.15, 2.20, 3.10, 3.15, 3.20.

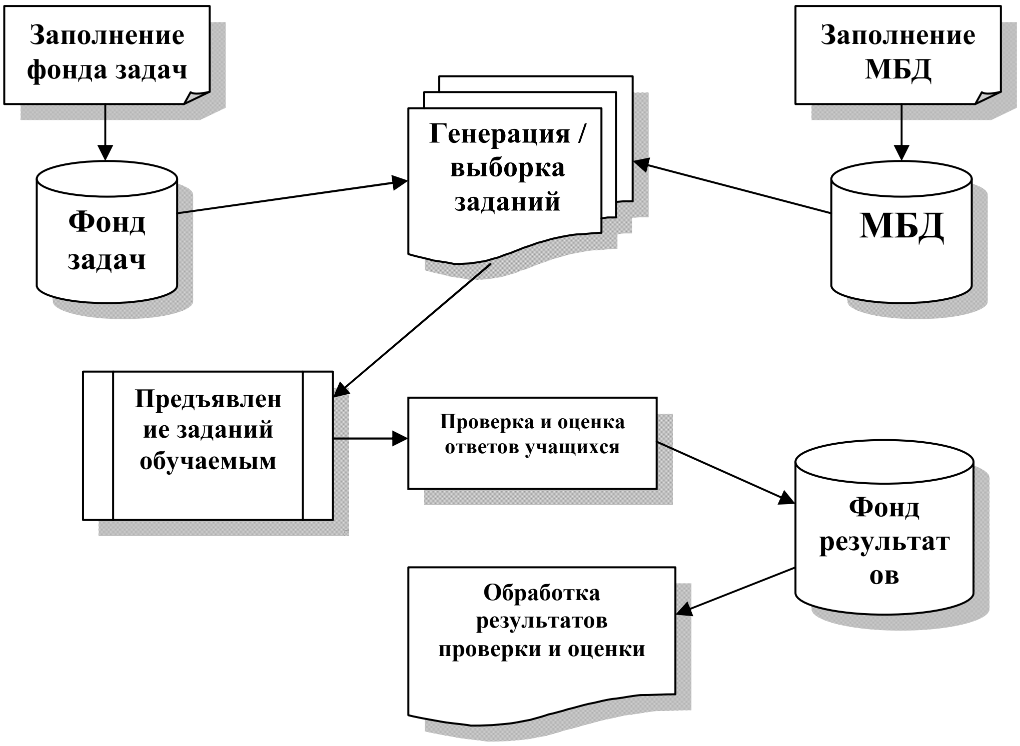


Рис.1. Общая схема работы сетевой системы контроля знаний

Эталонный ответ может быть либо фразой на естественном языке, либо математическим выражением, которое в свою очередь, имеет следующие подвиды: множество или вектор арифметических выражений, последовательность неравенств или числовых промежутков. Каждый подвид имеет свой код режима обработки, который применяется в процессе работ обучаемых. Идентифицируя этот код, система включает в работу соответствующий анализатор ответов. Например, если эталонный ответ – 0,5. Обучаемый ввел ответ – 6/12, то программа-анализатор считает ответ обучаемого верным.

После корректировки текстов условий и ответов и ввода их в фонд задач можно использовать записанные задачи для комплектования вариантов контрольных заданий, задавая тематику, сложность и трудоемкость конкретной задачи (варианта).

При работе с фондом задач основные понятия, логические связи представлены опосредованно всем тематическим сборником. Однако процесс составления задач можно поручить компьютеру. Для этого необходимо, чтобы все понятия и связи находились в так называемой модельной базе данных (МБД).

МБД состоит из оглавления тем, оглавлений разделов, соответствующих заданным темам, и множества объектов, которые в однообразной форме отражают в памяти ЭВМ единицы знаний. Перед записью первого, относящегося к новой предметной области, объекта, необходимо занести в оглавление тем имя раздела этой области.

Основной структурной единицей базы данных являются объекты, которые подразделяются в свою очередь на объекты-классы, индивидуальные объекты и объекты-значения. Объекты-классы служат для объединения в родственные группы индивидуальных объектов. В запросе на генерацию, указывая имя класса, можно рекомендовать для использования при синтезе сюжетов задач всю группу относящихся к данному классу индивидуальных объектов. Описание этих объектов, кроме имени, не имеет других атрибутов. Примером объекта-класса могут служить понятия «фигура», «уравнение».

Описание индивидуальных объектов является самой сложной конструкцией, состоящей из заголовка, описания элементов объекта, их связей, ограничений на выбираемые значения элементов.

Для формирования текстов условий и вычисления эталонных ответов к заданиям на основе объектов, находящихся в МБД, в системе предусмотрено использование генератора текстов задач.

В запросе определены: предметная область (например, планиметрия) и направление синтеза сюжетов задач (например, фигура). Генератор из «известных» системе фигур выбирает те, которые могут служить объектами задачи, затем случайным образом останавливается на одном из них (например, на треугольнике) и для него строит множество сюжетов, удовлетворяющих заданным характеристикам. Выбрав произвольным образом одну из альтернатив для сюжета, генератор формирует текст условия и вычисляет ответ сгенерированной задачи.

Созданные одним из описанных способов задания отправляются на рабочие места учащихся. После получения ответа учащегося происходит его проверка и оценивание. Полученные результаты помещаются в фонд результатов, откуда их можно извлечь для последующего анализа.

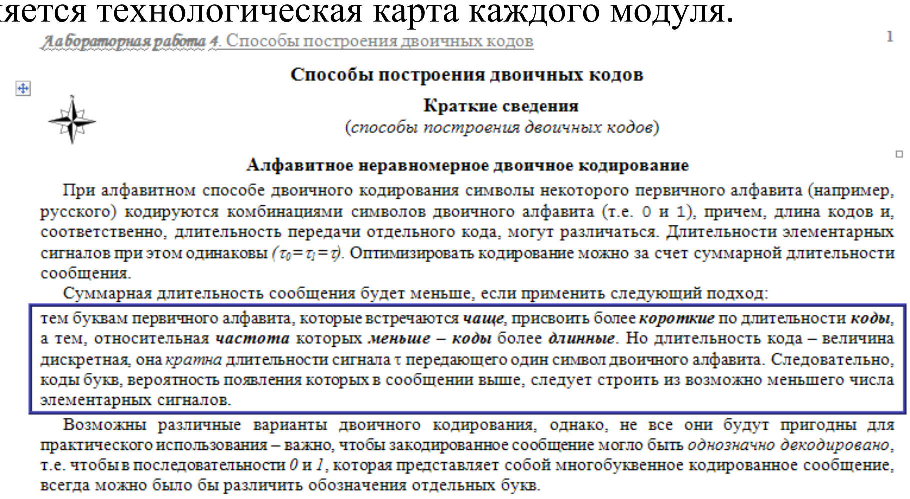
МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ОСНОВАМ ИНФОРМАТИКИ

Никифорова Т.А., г.Курган

Одной из успешных модификаций модульного обучения считается модульно-рейтинговая система. Исследованиями экспериментально подтверждено, что модульно-рейтинговая система усиливает мотивацию обучаемого, вызывает устойчивый интерес к систематической напряжённой работе над учебным материалом. Этому способствует объективное оценивание его успехов.

Дисциплина «Теоретические основы информатики» является дисциплиной федерального компонента специальности 050202 Информатика. Весь материал курса разбит на 9 модулей: «Теория информации», «Кодирование информации в каналах без шума», «Кодирование информации в каналах с шумом», «Шифрование информации», «Алгоритмы. Оценка сложности алгоритмов», «Методы разработки алгоритмов», «Принципы построения формальных языков», «Основы распознавания образов», «Основы математической кибернетики». Определен состав каждого модуля дисциплины «Теоретические основы информатики»: условия погружения в информацию (с помощью средств ТСО, конкретных литературных источников, способов поиска информации); рейтинг – система баллов за определённый вид работы; теоретические положения (см.рис 1) в виде текста и в форме презентаций (см.рис.2); теоретические задания и рекомендации к ним; практические задания для выполнения на занятиях (см. рис.3); практические задания для выполнения дома (см. рис.3); практические задания для выполнения на компьютере (построение модели, написание программы и т.д.); индивидуальные задания (24 варианта) (см.рис.4); контрольные вопросы для самопроверки; средства контроля; тематика рефератов; рекомендуемая литература и Internet-источники.

Также студенту, изучающему теоретические основы информатики, предоставляется технологическая карта каждого модуля.


Лабораторная работа 4. Способы построения двоичных кодов 1

Способы построения двоичных кодов

Краткие сведения
(*способы построения двоичных кодов*)

Алфавитное неравномерное двоичное кодирование

При алфавитном способе двоичного кодирования символы некоторого первичного алфавита (например, русского) кодируются комбинациями символов двоичного алфавита (т.е. 0 и 1), причем, длина кодов и, соответственно, длительность передачи отдельного кода, могут различаться. Длительности элементарных сигналов при этом одинаковы ($\tau_0=\tau_1=\tau$). Оптимизировать кодирование можно за счет суммарной длительности сообщения.

Суммарная длительность сообщения будет меньше, если применить следующий подход:

тем буквам первичного алфавита, которые встречаются ***чаще***, присвоить более ***короткие*** по длительности ***коды***, а тем, относительная ***частота*** которых ***меньше – коды*** более ***длинные***. Но длительность кода – величина дискретная, она *кратна* длительности сигнала τ передающего один символ двоичного алфавита. Следовательно, коды букв, вероятность появления которых в сообщении выше, следует строить из возможно меньшего числа элементарных сигналов.

Возможны различные варианты двоичного кодирования, однако, не все они будут пригодны для практического использования – важно, чтобы закодированное сообщение могло быть *однозначно декодировано*, т.е. чтобы в последовательности *0* и *1*, которая представляет собой многобуквенное кодированное сообщение, всегда можно было бы различить обозначения отдельных букв.

Неравномерный код с разделителями

Проще всего достичь однозначного декодирования, если коды будут разграничены *разделителем* – некоторой постоянной комбинацией двоичных знаков. Условимся, что разделителем отдельных кодов букв будет последовательность 00 (признак конца знака), а разделителем слов – 000 (признак конца слова – пробел).

Рисунок 1 - Теоретические положения в виде текста

Рисунок 2 - Теоретические положения в форме презентаций

Задачи и упражнения для выполнения дома
(*построение двоичных код для каналов без шума*)

1. Первичный алфавит содержит 6 знаков с вероятностями: «пробел» – 0,3; «*» – 0,2; «+» – 0,2; «%» – 0,15; «#» – 0,1 и «!» – 0,05. В соответствии с правилами предложите вариант неравномерного алфавитного двоичного кода с разделителем знаков. Найдите избыточность кода.

Задачи и упражнения для выполнения на практическом занятии
(*построение двоичных код для каналов без шума*)

1. В соответствии с приведенными выше правилами получите соответствующую таблицу кодов для букв русского алфавита:

Частотность букв русского языка *Таблица 4.1.*

i	Символ	P(i)	I	Символ	P(i)	I	Символ	P(i)	I	Символ	P(i)
1	пробел	0,175	10	Р	0,040	19	Я	0,018	27	Х	0,009
2	О	0,090	11	В	0,038	20	Ы	0,016	28	Ж	0,007
3	Е, Е	0,072	12	Л	0,035	21	З	0,016	29	Ю	0,006
4	А	0,062	13	К	0,028	22	Ь, Ъ	0,014	30	Ш	0,006
5	И	0,062	14	М	0,026	23	Б	0,014	31	Ц	0,004
6	Т	0,053	15	Д	0,025	24	Г	0,012	32	Щ	0,003
7	Н	0,053	16	П	0,023	25	Ч	0,012	33	Э	0,003
8	С	0,045	17	У	0,021	26	И	0,010	34	Ф	0,002

2. С помощью электронных таблиц найдите среднюю длину кода K(r,2) для данного способа кодирования: $K(r,2)=\sum_{i=1}^{34} p_i \cdot k_i$ и избыточность данного кода для русского Q(r,2).

Рисунок 3 - Практические задания для выполнения дома и на занятии

Лабораторная работа
(*шифрование информации*) Время выполнения – 4 часа.

Задания к лабораторной работе

Задание 2. Дешифровать сообщение (***шифр Цезаря***).

Вариант	Шифрограмма
1.	ТСДЗЖЛХЗОЯОБДЛХТУЗЦЕЗОЛЪЛЕГХЯФЛОЦТСДЗЙЖЗРРСЕС
2.	ЪЗПШЦЙЗРСЕСФХЯХЗПДСОЯЫЗЛРЧСУПГЩЛЛСРГФСЖЗУЙЛХ
3.	ТУГЕЛОГЖОВЕФЗШСЗЛРГНСЕЮЗХСОЯНСЛФНОБЪЗРЛВВУГРЮЗ
4.	ЛКСДУЗХГХЗОВНСОЗФГСФСДЗРРСЪХВХДЗОНЛ
5.	ДЗФТУЛРЩЛТРСФХЯАХСРЗСХФХЦХФХЕЛЗТУЛРЩЛТСЕГЛШЛКСДЛОЛЗ
6.	НГНПГОССНУЮОЗРРЮШФУЗЖЛСНСОЯЩСЕГРРЮШ
7.	НХСЕФЗЕЖГФЛЖЛХРГПЗОЛХСХРЛНСЕЖГРЗЦХСРЗХ
8.	ХСХЙЛЕЗХТУЛТЗЕГБЪЛНХСЙЛЕЗЗХТСЖТЗЕГБЪЛ
9.	ТУЗЙЖЗЪЗПЕЮШСЖЛХЯЛКФЗДВСТУЗЖЗОЛХЗЖГОЯРЗМЫЛМПГУЫУЦХ
10.	СУОЮФЛЖВХОЛДСРГЕЗУЫЛРЗОЛДСЕНОЗХНЗ
11.	НСЕГОЯНСРВНЦЗГЙГДГФЕСБРСЕЦФЦЗ
12.	РГЦНЛДЮЕГБХЗФХЗФХЕЗРРЮПЛЛТУСХЛЕСЗФХЗФХЕЗРРЮПЛ
13.	ВЛФГПЫЦХЛХЯРЗОБДОБЛОБЖВПРЗЖГП
14.	ЗФОЛДГУЛРДЗКФГТСЕКРГЪЛХДГУЛРТЗЖГЕСЕ
15.	ЛПЗБЬЛМЦЫЛЖГРЗСФХГРЗХФВДЗКОГТЫЛ
16.	ЖСОЁГВЙЛКРЯРЗЕФЗЁЖГЗФЧЯОЦЪЫГВЙЛКРЩ
17.	ПЮРЗТСНЦЪГЗПЙЛКРЯНСУСХНСМРСЖЗОГЗПЗИЧГНСЕСМ
18.	ЕЙЛКРЛЖЗОСЛЖИЧСЙЛКРЛГРЗСНГНСПСУЗКЦОЯЧГЧЗЗИ
19.	ЙЛКРЯФГЬЗТСШСЙГРГУСПГРЪЗПРГЫЛУСПГРЮРГЙЛКРЯ
20.	ДОГЙЗРРГЙЛКРЯТСНГЙЛЕИЫЯДЗКЖЦП
21.	ЖЗРЯЖСУСЁЖОВЧСЁСНХСЦПЗЗЧЙЛЧЯ
22.	ЙЛКРЯТУЗНУГФРЗМЫГВЛКЕЮЖЦПСНТУЛУСЖЮ
23.	НХСРЗЩЗРЛЧЙЛКРЛХСХРЗЖСФХСЛРЗИ
24.	ЕЗОЛНЛМЕСТУСФЙЛКРЛНГНЙЛХЯФУЗЖЛОБЖЗМ
Общий	КГУВЙЗРРСПЦХГРНЦЕЖЦОСРЗФПСХУВХ

Рисунок 4 - Индивидуальные задания (24 варианта)

Система оценивания, реализованная при обучении теоретическим основам информатики, балльная: за каждую решенную студентом задачу выставляются определенные ранее преподавателем баллы.

По прохождению конкретного модуля студент набирает определенную сумму баллов в соответствии со следующей системой баллов:

+0 ÷ 10 баллов – за выполнение заданий домашних работ;

+0 ÷ 10 баллов – за выполнение заданий лабораторных работ;

+0 ÷ 10 баллов – за выполнение индивидуальных заданий;

+0 ÷ 30 баллов – за написание программы или построение модели с использованием ПО: Microsoft Excel, MathCAD, Macromedia Flash и др;

+0 ÷ 30 баллов – за написание реферата.

–30 баллов – за отсутствие на занятиях без уважительной причины;

–10 баллов – за не подготовку к занятию.

Определена норма допуска до экзамена – 460 баллов.

Модульно-рейтинговая технология обучения теоретическим основам информатики позволяет преподавателю оценить текущие и итоговые результаты обучения каждого студента.

ОБУЧЕНИЕ ОСНОВАМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ИНФОРМАТИКА»

Никифорова Т.А., г. Курган

Дисциплина «Информационные системы» (специальность 050202 «Информатика с дополнительной специальностью») является дисциплиной федерального компонента. По учебному плану на изучение будущими учителями информатики данной дисциплины отводится 18 лекционных часов и 36 часов лабораторных работ. Основные разделы дисциплины «Информационные системы» обозначены в государственном стандарте обучения студентов специальности 050202 «Информатика с дополнительной специальностью».

Проведенный анализ научной и методической литературы по данной дисциплине позволяет говорить о том, что при обучении основам проектирования информационных систем преподаватель столкнется с рядом проблем:

1) разнообразие технологий обработки данных. В связи с этим возникает вопрос: рассматривать все технологии в обзорном порядке или остановить свой выбор на нескольких?

2) постоянное совершенствование возможностей современных СУБД, что влечет за собой постоянное изменение содержания лабораторных работ.

3) в существующих учебных пособиях, как правило, отсутствует один или несколько разделов из обязательного минимума содержания дисциплины «Информационные системы», приведенного в государственном стандарте, при этом в учебных пособиях основное внимание уделено основам проектирования баз данных, рассмотрены теоретические аспекты проектирования информационных систем.

На наш взгляд, курс по проектированию информационных систем должен иметь практическую направленность, т.е. основная цель изучения данного курса – сформировать умение проектировать ИС по неявнозаданным условиям. Исходя из цели основная работа по проектированию информационных систем должна проходить на лабораторных работах под руководством преподавателя и, что важно, во время самостоятельной работы студента. Руководство самостоятельной работой студента можно осуществлять при помощи подробных пошаговых инструкций для выполнения заданий по проектированию ИС.

Для разработки полного курса лекций и пошаговых инструкций для выполнения заданий лабораторных работ первоначально требовалось сформулировать цели обучения через результаты обучения, выраженные в действиях студентов, причём таких, которые преподаватель или какой-либо другой эксперт мог надёжно опознать. Постановка диагностических целей обучения, т.е. выдвижение таких целей, в которых описаны действия обучаемого и которые, впоследствии, можно диагностировать, подробно рассмотрены в работах М.В. Кларина. Была сформирована педагогическая таксономия Б.С. Блума со следующими категориями целей обучения: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка. Далее на основе таксономии были сформулированы учебные задачи, направленные на формирование умения проектировать ИС. На основе учебных задач были написаны подробные пошаговые инструкции проектирования информационной системы для работы с БД «Товарооборот» в среде Delphi с использованием технологий BDE и ADO в соответствии с известными этапами проектирования ИС.

На данный момент разработаны подробные пошаговые инструкции для выполнения заданий лабораторных работ, посвящённых темам: «Информационные технологии создания баз данных с использованием Case-системы ERwin», «Создание базы данных формата Paradox средствами Delphi», «Создание базы данных средствами СУБД Microsoft Access», «Проектирование приложения для работы с БД в среде Delphi (технология BDE)», «Проектирование приложения для работы с БД в среде Delphi (технология ADO)». Работа над текстами инструкций на этом не приостановлена. Нами разрабатываются материалы для лабораторных работ по проектированию ИС с использованием клиент-серверных технологий.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Подошва Н.В., г. Александров

В современном понимании информационная технология обучения – это педагогическая технология, использующая специальные способы, программные и технические средства (аудио и видео средства, компьютеры, телекоммуникационные сети) для работы с информацией. В каком-то смысле все педагогические технологии являются информационными, так как в учебном процессе всегда происходит обмен информацией между преподавателем и студентом.

В последнее время учебники, лекции, практические занятия зачастую перестают быть основным источником знаний. Основную часть информации студенты получают с помощью Интернет-ресурсов, поэтому они с удовольствием общаются с компьютером и используют его возможности в своей жизни. Такую ситуацию целесообразно учитывать при обучении студентов. Рассмотрим возможность применения современных информационных технологий при изучении курса высшей математики.

Использование в учебном процессе пакетов прикладных программ (Mathematica, MathCAD, MatLab, Maple, Derive), содержащих как численные, так и аналитические алгоритмы решения различные математических задач помогает ускорить вычислительные процессы, избавить студентов от рутинных расчетов и тем самым увеличить их время для теоретического осмысления материала, повысить интерес к выполняемой работе.

Кроме применения стандартных математических пакетов, для выполнения расчетно-графических работ полезно обучать студентов использованию возможностей среды MS Excel, что позволяет лучше освоить возможности математического обеспечения компьютера. Последовательное изучение различных приемов упрощения решения сложных задач позволяет студентам оценить эффективность использования компьютера как рабочего инструмента, а не только как источника развлечений. Приобретенные навыки работы с вычислительной техникой они смогут использовать в своей дальнейшей работе.

Для повышения и проверки качества усвоения изученного материала можно использовать компьютерное тестирование. На кафедре «Прикладной математики» филиала Московского государственного открытого университета в г. Александрове с 2006 года используется пакет прикладных программ ***OPROS_SYSTEM_mat,*** разработанный кафедрой математического моделирования Московского института электроники и математики. Программа содержит все необходимые темы курса «Высшая математика», включенные Министерством образования РФ в Государственный образовательный стандарт. Например, программа «Лабораторный практикум» включает следующие разделы: основы линейной алгебры и аналитической геометрии; основы математического анализа; введение в линейное программирование и вычислительные методы; основы теории вероятностей и теории игр; экономико-математические методы и модели. Всего 18 тем и тест по проверке остаточных знаний по высшей математике за 1 и 2 курсы. По каждой теме в базе данных имеется 40 – 60 заданий.

После изучения какой-либо темы, студентам предлагается тест на 30 – 40 минут. Во время ответов на 10 вопросов, случайно выбранных из базы данных, студент может использовать конспект лекций, учебники или модель – электронный учебник, содержащийся в «Лабораторном практикуме». Не допускается лишь подсказка другого студента, т.е. работа должна выполняться самостоятельно.

В программе предусмотрен сбор статистики по каждому студенту. Преподаватель может посмотреть, на какие вопросы отвечал учащийся, на какие из них он ответил правильно, а над какими надо еще работать.

Результаты всех ответов студентов накапливаются в журнале, который можно распечатать в ведомость и проанализировать качество усвоения изученной темы, оценить сложность предложенных вопросов.

Тестовая проверка остаточных знаний в конце учебного года позволяет оценить качество приобретенных знаний и умений. Так, результаты тестирования среди студентов второго курса дневного отделения показали, что лучше усвоены разделы линейной алгебры, аналитической геометрии и гармонического анализа. Сложности возникают при ответах на вопросы из разделов численные методы и дифференциальные уравнения. Следовательно, необходимо откорректировать методику преподавания названных разделов.

Результаты всех видов учебной деятельности студентов, изучающих курс высшей математики, публикуются на Интернет-сайте http://mgou.aleksandrov.ru/. Там же размещаются методические материалы курса (рабочие программы; вопросы к зачету, экзамену, коллоквиуму; темы рефератов; темы для самостоятельного изучения; примерные теоретические и практические задания для подготовки к зачету или экзамену и т.д.). Такая информация необходима для открытости результатов учебной деятельности студентов, для создания им возможности получать методическую поддержку в удобной для них обстановке.

Понятно, что вуз не сможет передать студенту всех знаний, умений и навыков, которых ему было бы достаточно на протяжении всей трудовой деятельности. Задача вуза состоит в формировании ключевых компетенций и подготовке квалифицированного специалиста, использующего в работе инновационные технологии. Применение современных информационных технологий в процессе изучения курса высшей математики позволяет активизировать самостоятельную познавательную деятельность студентов и помогает решению поставленной перед вузом задачи.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Попов А.С., г. Орск

В последнее время государство стало обращать больше внимания на высшее образование, запустив целый ряд программ по модернизации этой системы, таких, например, как приоритетный национальный проект «Образование» и программа создания федеральных и национальных исследовательских университетов. Также наблюдается тенденция перехода на свободное программное обеспечение (СПО). Сейчас, когда происходит легализация программного обеспечения (ПО), на государственном уровне идёт активное движение в сторону свободного ПО, делаются определённые шаги в направлении использования СПО в образовании.

Одним из явных преимуществ свободного программного обеспечения перед коммерческим ПО является его бесплатность и доступность. За счёт сэкономленных средств появляется возможность расширения аппаратного парка учебного заведения.

Другим достоинством СПО служит его кроссплатформенность. В последнее время все чаще приходится сталкиваться с ситуацией, когда учащиеся на домашних ПК или ноутбуках используют различные виды операционных систем. Открытые исходные тексты программ позволяют глубже изучить их внутреннюю структуру, а также создавать собственные модули для расширения и модификации возможностей программного продукта, что делает возможным их широкое применение в учебном процессе (например, в качестве курсовых и дипломных работ).

Современное СПО вполне может конкурировать с коммерческим. Практически для каждого коммерческого программного продукта, используемого в учебном процессе, можно найти эквивалентный программный продукт в секторе свободного программного обеспечения, исключения встречаются достаточно редко.

Поэтому можно считать целесообразным переход на использование свободного ПО в образовательном процессе педагогического (или любого другого) вуза. Это не только повысит информационную компетентность будущих учителей, но и подготовит их к использованию СПО в педагогической деятельности. Более того, нужно научить студентов ориентироваться среди вновь появляющихся в секторе СПО программ, делать сравнительный анализ преимуществ и недостатков тех или иных программных продуктов, выбирать наиболее эффективные для решения прикладных задач. Эти умения лежат в основе профессиональной компетентности будущих учителей информатики.

Другими основаниями для перехода на СПО можно считать:

−снижение затрат на приобретение и поддержку программного обеспечения;

−резко выросшее в последнее время качество СПО, появление возможности качественной эмуляции наследуемых Windows – приложений в среде Linux;

−глобализация международной системы образования, где ОС Linux является наиболее распространённой.

Однако успех в этом деле напрямую зависит от готовности педагогических кадров перестроить налаженный учебный процесс и перейти на СПО. В этой связи встаёт вопрос корректировки системы подготовки будущих учителей, особенно будущих учителей информатики. Действующие стандарты по информатике и программному обеспечению ориентированы, как правило, на использование коммерческих программных продуктов. То есть необходимо внести изменения и дополнения в действующие рабочие программы дисциплин вузов с уклоном в сторону СПО.

Кроме того при использовании СПО возможны следующие технические проблемы:

− наличие старых, маломощных компьютеров, технические характеристики которых не соответствуют требованиям установки ОС Linux;

− наличие оборудования, работа которого под Linux невозможна;

− наличие текущих задач, выполнение которых под Linux затруднительно.

Первая проблема, как правило, не является существенной так как в большинстве своём дистрибутивы Linux менее требовательны к аппаратной части ПК чем ОС Windows, кроме того имеется возможность установки «лёгких» Linux-систем. Решение второй и третей проблемы, как уже отмечалось выше, реализуемо за счёт повышения качества и увеличения объёма выпускаемого СПО. Также для использования Windows-приложений возможно использование эмулятора WINE. Как показывает опыт, более 50% образовательного ПО запускается и функционирует под данным эмулятором, хотя некоторая часть потребует дополнительной настройки и, возможно, доработки WINE.

Однако одной из главных причин, негативно влияющих на внедрение СПО в образовательный процесс вуза, является «человеческий фактор». Низкая заинтересованность, слабая организация, а также материальная, техническая и кадровая необеспеченность – те факторы, которые тормозят процесс внедрения СПО в образовании.

Таким образом, выход из создавшейся ситуации видится в параллельном использование Windows и ОС с открытым кодом позволит студентам получить достаточный уровень подготовки. Они освоят более широкий ассортимент прикладного софта, научатся делать осознанный выбор между различными решениями. Причём такой подход, в отличие от радикальных призывов массово перейти на исключительное использование СПО, снимает обозначенные выше трудности. Преимущества использования открытого софта при этом сохраняются, а зависимость от коммерческого ПО снижается.

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Соколова Н.Н., г. Курган

Многие основные методические инновации связаны сегодня с применением интерактивных методов обучения. Слово “*интерактив*” пришло к нам из английского от слова “interact”. “Inter” – это “взаимный”, “act” – действовать. *Интерактивный* – означает способность взаимодействовать или находится в режиме беседы, диалога. Следовательно, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, построенное на взаимодействии студента с учебным окружением, учебной средой, которая служит областью осваиваемого опыта, в ходе которого осуществляется взаимодействие педагога и студента.

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности, способ познания, осуществляемый в форме совместной деятельности студентов. Все участники взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблемы. Цель состоит в создании комфортных условий обучения, таких, при которых студент чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения.

Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все студенты оказываются вовлеченными в процесс познания. Совместная деятельность студентов в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на занятиях предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактивное обучение исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения студенты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на занятиях организуются парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, ролевые игры, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

В настоящее время разработано немало форм групповой работы: “большой круг”, “вертушка”, “аквариум”, “мозговой штурм”, “дебаты”. Эти формы эффективны в том случае, если на занятиях обсуждается какая-либо проблема в целом, о которой у студентов имеются первоначальные представления, полученные ранее на занятиях или в житейском опыте. Кроме того, обсуждаемые темы не должны быть закрытыми или очень узкими. Важно, чтобы уровень обсуждаемой проблемы позволял перейти от узкопредметных вопросов к широкой постановке проблемы.

Использование интерактива предполагает знание определенных правил:

1 В работу должны быть вовлечены в той или иной мере все студенты.

2 Надо позаботиться о психологической подготовке участников. Речь идет о том, что не все, пришедшие на урок, психологически готовы к непосредственному включению в те или иные формы работы. Сказывается известная закрепощенность, скованность, традиционность поведения. В этой связи полезны разминки, постоянное поощрение студентов за активное участие в работе, предоставление возможности для его самореализации.

3 Обучающихся в технологии интерактива не должно быть много. Количество участников и качество обучения могут оказаться в прямой зависимости. В работе не должны принимать участие более 30 человек. Только при этом условии возможна продуктивная работа в малых группах. Ведь важно, чтобы каждый был услышан, каждой группе предоставлена возможность выступить по проблеме.

4 Следует отнестись со вниманием к подготовке помещения для работы. Плохо, если кому-то на занятии придется сидеть, “вывернув” шею. Поэтому

столы лучше поставить “елочкой”, чтобы каждый студент сидел вполоборота к ведущему занятие и имел возможность общаться в малой группе

5 Следует отнестись со вниманием к вопросам процедуры и регламента. О регламенте надо договориться в самом начале и постараться не нарушать его. Например, полезно договориться о том, что все участники будут проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважение его достоинства.

6 Также следует отнестись со вниманием к делению участников на группы. Первоначально его лучше построить на основе добровольности. Затем уместно воспользоваться принципом случайного выбора.

В заключение можно сказать, что интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач. Главное – оно развивает коммуникативные умения и навыки, помогает установлению эмоциональных контактов между студентами, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей. Использование интерактива в процессе занятия снимает нервную нагрузку студентов, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КУРСЕ «МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ»

Сысолятина Л.Г., г. Курган

Студентам специальности «Математика» в курсе «Методы вычислений» предлагаются методические рекомендации по изучению методов поиска безусловного экстремума функции многих переменных.

Главной задачей считается создание условий для прогрессивного продвижения в познании методов поиска, приобретения навыков и умений использования их на практике.

Для достижения этих целей в лекционном курсе студенту рекомендуется выступить с реферативным докладом по теме, а при выполнении лабораторной работы использовать основные уровни перехода повышения качества приобретенных и приобретаемых знаний:

- алгоритмический – возможность развития способностей при выполнении стандартных заданий в соответствии с указанным алгоритмом (т.е. по разработанной блок-схеме);
- аналитический – предполагающий умение анализировать имеющиеся данные и полученные результаты, проводить классификацию, делать обобщающие выводы, выбирать наиболее рациональные пути решения поставленной задачи;
- авторский или творческий – позволяющий самостоятельно строить математическую модель, искать метод решения, используя новые информационные технологии.

На каждом из этих уровней студент может опираться на

- подсказку преподавателя;

- использование литературы, помогающей решить задачу, указанной преподавателем;

- использование литературы по проблеме, выбранной самостоятельно;

- решение задачи самостоятельно, используя разработанный алгоритм.

Кроме того, одной из целей написания методических указаний было рассмотрение как можно большего (в пределах отведенного количества часов на проведение лабораторных работ по учебному плану) числа разнообразных информационных технологий для решения поставленной задачи - оптимизации функции многих переменных. Для выполнения задачи использовать различные методы: применение «ручного» счета, программирование в среде PASCAL, MathCAD и использование среды EXCEL для организации эффективного процесса обучения, счета и анализа полученных результатов.

Общая структура методических указаний такова:

1. Общие положения

– постановка задачи: поиск минимума $f(\boldsymbol{x})$ при $\boldsymbol{x} \in R_n$;

– анализ трудоемкости ее решения;

– сообщение об общности подходов к организации итерационных процессов в различных методах поиска минимума: $\boldsymbol{x}^{k+1}=\boldsymbol{x}^{k}+t_k \cdot \boldsymbol{d}^{k}$, $k = 0, 1, 2,\ldots$, где $\boldsymbol{d}^{k}$ – вектор, определяющий направление перехода из точки $\boldsymbol{x}^{k}$ в точку $\boldsymbol{x}^{k+1}$, t_k – величина «шага», т.е. коэффициент изменения направления перехода;

– об условиях окончания итерационных процессов:

$\left\|\boldsymbol{x}^{k+1}-\boldsymbol{x}^{k}\right\| \le \boldsymbol{\varepsilon}_1$; $\left| f(\boldsymbol{x}^{k+1})-f\left(\boldsymbol{x}^{k}\right)\right| \le \varepsilon_2$; $\left\| grad f \left(\boldsymbol{x}^{k}\right)\right\| \le \boldsymbol{\varepsilon}_3$, состоящих в одновременном выполнении двух или всех трех условий.

2. Разбор методов прямого поиска:

– метода покоординатного спуска в виде словесного алгоритма;

– метода конфигураций (метода Хука-Дживса), представляющего собой комбинацию *исследующего поиска* вокруг базисной точки и *ускоряющего поиска по образцу* в виде блок-схемы и разобранного примера для $f(x_1, x_2)$ с анализом условия задачи, «ручным» счетом с отображением результатов пошагового приближения к точке минимума в таблице и на графике.

3. Разбор методов градиентного поиска:

– градиентного спуска с постоянным шагом в виде блок-схемы алгоритма, разобранного примера с аналитическим анализом найденной точки минимума, использующим проверку необходимых и достаточных условий;

– наискорейшего градиентного спуска в виде блок-схемы, разбора предыдущего примера с целью характеристики особенностей рассмотренных методов градиентного поиска.

4. Разбор метода второго порядка

– метода Ньютона в виде обобщенной блок-схемы, численного «ручного» счета и анализа полученного результата с выводом полученной последовательности координат точек приближающихся к минимуму и графика траекторий спуска к минимуму на примере функции двух переменных.

5. Предложено 20 вариантов заданий поиска минимума $f(x, y)$ двумя методами. Причем для решения первым методом обязателен «ручной» счет, а вторым методом – использование программирования в среде PASCAL, MathCAD или создание расчетов в среде EXCEL по выбору студента. При защите лабораторной работы студент должен уметь объяснить любой из рассмотренных пяти методов.

Данные методические указания апробированы при проведении лабораторных работ. Следует отметить, что получение результатов помогает студентам освоить численный метод поиска минимума «вручную», т.е. осмыслить подробно весь процесс счета, кроме того, применение информационных технологий учит эффективному использованию приобретенных теоретических знаний.

Выполнение этих лабораторных работ может быть рекомендовано и другим специальностям при изучении оптимизационных моделей n – мерного Евклидова пространства. Например, при проектировании какой-либо детали механизма или аппарата может быть поставлено условие, чтобы каждый проектный параметр $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ отклонялся от точного оптимального значения $(x_1^0, x_2^0, \ldots, x_n^0)$ не более, чем на заданный допуск ε.

Иногда отклонения, допустимые по каждому из параметров, суммарно оказывают недопустимое влияние, например, – концентрация вредных примесей в питьевой воде, тогда величина ограничений примет вид $\sqrt{\sum_{k=1}^{n} (x_k - x_k^0)^2} \le \varepsilon$, т.е. имеем множество точек пространства E_n, являющееся n–мерным шаром с центром в точке $\boldsymbol{x^0}$ и радиусом ε.

Таким образом, умение работать с ПК, использование алгоритмов решенных задач, составление собственных алгоритмов и программ с использованием информационных технологий способствует лучшему пониманию математического утверждения, увеличению эффективности теоретических исследований, поскольку заметно сокращает не только рутинные аналитические и вычислительные преобразования, но и учит студента использовать современные пакеты прикладных программ.

Список использованных источников

1. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. – М.: Высшая школа, 2002.
2. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2002.
3. Дьяконов В. MathCAD 2001: Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1 Теоретические исследования в области математики и информатики

Секция 2. Технологический подход к обучению математике в условиях высшего профессионального образования и средних общеобразовательных учреждениях разного типа

Математика. Информатика. Технологический подход к обучению в вузе и школе

Материалы всероссийской научно-практической конференции

(г. Курган, 28 – 29 марта 2011 года)

Компьютерный набор Чернышова А.В.

Авторская редакция

Подписано к печати	Формат 60х84	Бумага тип. №1
Печать трафаретная	Усл. печ. л. 10,25	Уч. – изд. л. 10,25
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.