

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Курганский государственный университет

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

Материалы XII региональной научно-практической  
конференции

(г. Курган, 24 – 25 апреля 2007 года)

Курган 2007

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

Математика. Информатика. Технологический подход к обучению в вузе и школе: Материалы XII региональной научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007. 132 с.

Печатается по решению научного совета Курганского государственного университета.

Ответственный за выпуск А.Т. Зверева, канд. пед. наук, доцент, декан факультета М и ИТ КГУ.

ISBN 978-5-86328-845-1

© Курганский государственный университет, 2007 г.

## Секция 1. Теоретические исследования в области математики и информатики

### К 300-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО УЧЕНОГО ЛЕОНАРДА ЭЙЛЕРА

*Гаврильчик М.В., Кыштымова В.С.  
г. Курган*



Леонард Эйлер родился в г. Базеле (Швейцария) 15 апреля 1707 в семье пастора. Он провел детство в близлежащем селении, где его отец получил приход. Здесь на лоне сельской природы, в благочестивой обстановке скромного пасторского дома Леонард получил начальное воспитание которое наложило глубокий отпечаток на всю его последующую жизнь и мировоззрение. В 17 лет Л.Эйлер защитил магистерскую диссертацию под руководством Н.Бернулли. В 19 лет он выполнил первую самостоятельную работу и с тех пор работал непрерывно и очень плодотворно до конца своей жизни. Никакие обстоятельства не могли помешать ему работать: обремененность большим семейством (у него было 13 детей), переезды, пожары и даже слепота (последние 17 лет жизни Эйлера были омрачены почти полной потерей зрения) не снижали его научной активности. Он продолжал творить так же интенсивно, как в молодые годы. Только теперь он уже не писал сам, а диктовал ученикам, которые проводили за него и наиболее громоздкие вычисления.

В возрасте двадцати лет Л.Эйлер был приглашен работать в Петербургскую Академию Наук. Чем только не пришлось заниматься Эйлеру на новом месте! Он обрабатывал данные всероссийской переписи населения. Эту огромную работу Эйлер вел в одиночку, быстро проделывая все вычисления в уме. Он расшифровывал дипломатические депеши, перехваченные русской контрразведкой. Оказалось, что эту работу математики выполняют быстрее и надежнее прочих специалистов. Он обучал молодых моряков высшей математике и астрономии, а также основам кораблестроения и управления парусным судном. И еще составлял таблицы для артиллерийской стрельбы и таблицы движения Луны. Ведь в дальнем плавании Луна часто заменяла часы при определении долготы! Только гений мог, выполняя всю эту работу, не забыть о большой науке.

Вся дальнейшая жизнь Л.Эйлера была связана с Петербургом: здесь он прожил более 30 лет, здесь он похоронен, здесь хранится значительная часть его архива. И даже в период с 1741 по 1766 год, когда Л.Эйлер жил в Берлине, он оставался членом Петербургской Академии. Он по-прежнему регулярно посылал в Россию свои сочинения, участвовал во всякого рода экспертизах,

обучал посланных к нему из России учеников, подбирая ученых на замещение вакантных должностей в Академии и выполнял много других поручений.

Научное наследие Леонарда Эйлера колоссально. Список его трудов содержит около 850 названий. Работы Эйлера оказали влияние на все области математики его времени, он заложил основы многих разделов современной математики, 12 раз ему присуждалась самая престижная научная награда тех лет – премия Парижской Академии Наук.

Почти половина трудов Эйлера создана в последнее десятилетие его жизни. Он в эти годы занимается гидродинамикой, теорией объективов, теорией вероятностей, теорией чисел и другими вопросами естествознания. Многочисленные открытия Эйлера по математическому анализу, сделанные им за 30 лет и напечатанные в различных академических изданиях, были позже объединены в одном произведении "Введении в анализ бесконечно малых". Первый том был посвящен свойствам рациональных и трансцендентных функций; во втором томе исследовались кривые 2-го, 3-го и 4-го порядков и поверхности 2-го порядка. Здесь впервые введены углы Эйлера, играющие в математике и механике важную роль. Вслед за "Введением" вышел трактат в 4х томах. Первый том, посвященный дифференциальному исчислению, был издан в Берлине, а остальные тома, посвященные интегральному исчислению, в Петербургской Академии наук. В последнем томе рассматривалось вариационное исчисление. Эйлер впервые вводит понятие функции комплексной переменной, находит неожиданную связь между тригонометрическими и показательными функциями:  $e^{ix} = \cos(x) + i\sin(x)$ . Тригонометрию он изложил в таком виде, в каком мы ее знаем сейчас. Вариационное исчисление в ряде трудов Эйлера приняло вид общего метода. Эйлер положил начало аналитическому методу в теории чисел. Всего теории чисел он посвятил более 140 работ. Эйлер был одним из творцов современной дифференциальной геометрии. Ему же принадлежит доказательство соотношения между числом вершин, ребер и граней многогранника: сумма числа вершин( $V$ ) и граней( $F$ ) равна числу ребер( $E$ ), увеличенному на 2 ( $V - E + F = 2$ ). Эйлер ввел систему обозначений  $f(x), e, i, \Sigma$ . Ему принадлежит один из первых результатов теории графов, полученный им при решении задачи о мостах города Кенигсберга.

Почти во всех областях математики и ее приложений встречается имя Эйлера: теоремы Эйлера, тождества Эйлера, эйлеровские постоянные, углы, функции, интегралы, формулы, уравнения, подстановки и т. д. Современная пятитомная Математическая энциклопедия указывает двадцать математических объектов (уравнений, формул, методов), которые носят сейчас имя Эйлера.

Большое внимание на протяжении всей своей жизни уделяет Эйлер вопросам навигации. Он выпускает двухтомный труд, впервые излагающий вопросы навигации в математической форме. Вопросы об устойчивости и равновесии судов, о качке, о форме судов, о движении под действием силы ветра и управлении судном – все это было охвачено этим произведением.

Эйлер внес и фундаментальный вклад в такие области науки как: гидродинамика, теория лунной орбиты (время года), механика и

«математическая теория инвестиции» (страхование, ежегодные ренты, пенсии). Он вывел классические уравнения гидродинамики идеальной жидкости. Значительны также его работы по акустике. При этом ему принадлежит введение как «эйлеровых» (связанных с системой отсчета наблюдателя), так и «лагранжевых» (в соответствующей движущемуся объекту системе отсчета) координат.

Наряду с многочисленными собственно научными результатами, Эйлеру принадлежит историческая заслуга создания современного научного языка. Он является единственным автором середины XVIII в., труды которого читаются даже сегодня без всякого труда.

Для многих поколений математиков Эйлер был учителем. Под его математическим руководством, книгам по механике и физике училось несколько поколений. Основное содержание этих книг вошло и в современные учебники. Карл Гаусс писал, что «изучение всех работ Эйлера останется навсегда лучшей, ничем не заменимой, школой в различных областях математики».

## МЕТОД РЕДУКЦИИ В КАЧЕСТВЕННОМ АНАЛИЗЕ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

*Кадченко А.И.  
г. Магнитогорск*

В методе редукции [1],[2], примененному к задачам динамики и/или управления, одно из известных условий  $A_i$  в логическом уравнении

$$X \& \left( \begin{matrix} k \\ \& A_i \\ i=1 \end{matrix} \right) \rightarrow B, \quad (1)$$

где  $B$  также известное условие,  $X$  - неизвестное, есть условие связи. Оно может иметь разнообразный смысл, но обязательно связывает поведение некоторых отображений  $\nu$  типа векторных функций сравнения на процессах исходной и вспомогательных систем. Целесообразно выявление новых возможностей использования условий связи. В данной работе применен метод редукции к качественному анализу одного из свойств типа достижимости с использованием двух разных функций  $\nu$ : одна из них имеет смысл мажорирования, а другая - траекторного гомоморфизма. Для применения метода все известные члены уравнения (1) должны быть представлены в виде по-формул, т.е. формул, образованных из  $N$  заключительных утверждений ( $N \geq 1$ ) с помощью линейной цепочки типовых кванторов всеобщности ( $\forall z_\alpha (Z_\alpha \rightarrow \Pi)$ ) и существования ( $\exists z_\alpha (Z_\alpha \& \Pi)$ ) [3], логических связок  $\&$ ,  $\vee$ . Они не ограничивают в своем синтаксисе представимости разнообразных свойств. Заключительные утверждения не содержат кванторов. Число  $N$

называется степенью формулы. Неизвестное условие  $X$  будет найдено в этом же виде.

Пусть заданы непустые множества  $X$  (абстрактное пространство состояний  $x$ ),  $X_0 \subseteq X$  ( $X_0$  - множество начальных состояний  $x_0$ ),  $X^* \subseteq X$  ( $X^*$  - множество целевых состояний),  $X^1 \subseteq X$  ( $X^1$  - множество фазовых ограничений),  $T$  (множество моментов времени  $t$ , частично упорядоченное отношением нестрогого порядка  $\geq$ ),  $T_0 \subseteq T$  ( $T_0$  - множество начальных моментов времени  $t_0$ ),  $H \subseteq T_0 \times X_0 \times U$  ( $H$  - множество исходных данных  $h$ ,  $h \in H$ ,  $h = (t_0, x_0, u_0)$ ,  $t_0 \in T_0$ ,  $x_0 \in X_0$ ,  $u_0 \in U$ ,  $U$  - множество допустимых управлений  $u_0$ ). Кроме того, обозначается  $T_{t_i}^{df} = \{t \in T : t \geq t_i\}$ .

Рассматривается множество  $X^{(T)}$  всех частичных функций  $x : (T) \rightarrow X$ , именуемых движениями. Системой движений (СД) называется отношение  $r \subset H \times X^{(T)}$  с аксиомой

$$\forall h \in H : h = (t_0, x_0, \dots) \quad \forall x \in rh \quad t_0 \in \text{dom } x$$

(каждое движение  $x$  с исходными данными  $h = (t_0, x_0, \dots)$  определено, по крайней мере, в начальный момент времени). Будем пользоваться концепцией абстрактной управляемой системы, т. е. при каждом фиксированном  $h$ ,  $h = (t_0, x_0, u_0)$ ,  $\forall x \in rh \quad x(t_0) = x_0$ .

В системе движений  $r$  с управлениями рассмотрим некоторые свойства достижимости целевого множества  $X^*$  из любого начального состояния  $x_0 \in X_0$  с соблюдением фазовых ограничений  $x(t, t_0, x_0, u_0) \in X^1$  до момента попадания в  $X^*$ , а именно:

$$B = \forall t_0 \in T_0 \quad \exists u_0 \in U \quad \forall x_0 \in X_0 \quad \forall x \in r(t_0, x_0, u_0) \quad \exists t \geq t_0 \quad \exists x = x(t) \\ (x \in X^* \ \& \ \forall t' \in T : t' \geq t_0 \ \& \ t \geq t' \quad \forall x' = x(t') \quad x' \in X^1). \quad (2)$$

Исходной системе движений  $r$  поставим в соответствие вспомогательную систему движений  $r_c$ . Обозначения всех множеств СД  $r_c$  будут отличаться только наличием индекса "с" от обозначений множеств СД  $r$ . Будем считать  $T_{0c} = T_0$ ,  $T_c = T$ ,  $H_c \subseteq T_0 \times X_{0c}$  (система движений  $r_c$  без управлений), а  $X_c$  частично упорядочено отношением  $\leq$ . Пусть в системе движений  $r_c$  имеется свойство диссипативности множества  $X_c^*$  с фазовыми ограничениями  $X_c^1$ :

$$A_1 = \forall t_0 \in T_0 \quad \forall x_{0c} \in X_{0c} \quad \forall x_c \in r_c(t_0, x_{0c}) \quad \exists t_{1c} \in T : t_{1c} \geq t_0 \quad \forall t \geq t_{1c} \\ \forall x_c = x_c(t_c) \quad (x_c \in X_c^* \ \& \ \forall t' \in T : t' \geq t_0 \ \& \ t \geq t' \quad \forall x'_c = x_c(t') \quad x'_c \in X_c^1). \quad (3)$$

1. Введем функцию  $v : T \times X \rightarrow X_c$ , которую подчиним условию связи:

$$df$$

$$A_2 = \forall t_0 \in T_0 \exists u_0 \in U \forall x_0 \in X_0 \forall x_{0c} \in X_{0c} : v(t_0, x_0) = x_{0c} \forall x \in r(t_0, x_0, u_0) \\ \exists x_c \in r_c(t_0, x_{0c}) \forall t \geq t_0 \exists x_c = x_c(t) \forall x = x(t) (v(t, x) \leq x_c \& \\ \& \forall t' \in T : t' \geq t_0 \& t \geq t' \forall x' = x(t') \forall x'_c = x_c(t') v(t', x') \leq x'_c).$$

Пользуясь алгоритмом решения согласованного уравнения  $X \& A_1 \& A_2 \Rightarrow B$ , в котором все члены уравнения имеют степень  $N=2$ , найдем  $X$ . Полученное решение  $X$  допускает расщепление на конъюнкцию более простых условий, что приводит к получению набора  $D_j$  достаточных условий для  $B$ . В результате для изучаемого динамического свойства  $B$  получено следующее утверждение.

**ТЕОРЕМА 1.** *В управляемой СД  $r$  имеет место свойство (2) достижимости множества  $X^*$  с фазовыми ограничениями  $X^1$  до момента попадания, если существуют СД  $r_c$  без управлений, обладающая свойством типа диссипативности (3) и функция  $v : T \times X \rightarrow X_c$  такие, что удовлетворяется условие связи типа мажорирования  $A_2$  и выполнены условия:*

- 1)  $v(T_0 \times X_0) \subseteq X_{0c}$ ;
- 2) для любых  $(t_0, x_0) \in T_0 \times X_0$ ,  $u_0 \in U$  решения  $x \in r(t_0, x_0, u_0)$  продолжимы на  $T_{t_0}$ ;
- 3)  $\inf \{ v(t, x) : t \in \bigcup_{t_0 \in T_0} T_{t_0}, x \in X \setminus X^* \} \not\leq \sup_{x_c \in X_c^*} x_c$ ;
- 4) для любых  $t_0 \in T_0, x_{0c} \in v(t_0, X_0)$  решения  $x_c \in r_c(t_0, x_{0c})$  продолжимы на  $T_{t_0}$ ;
- 5)  $\inf \{ v(t, x) : t \in \bigcup_{t_0 \in T_0} T_{t_0}, x \in X \setminus X^1 \} \not\leq \sup_{x_c \in X_c^1} x_c$ .

2. Для функции  $v : T \times X \rightarrow X_c$ , введем новое условие связи  $A_3$ :

$$df$$

$$A_3 = \forall t_0 \in T_0 \exists u_0 \in U \forall x_0 \in X_0 \forall x_{0c} \in X_{0c} : v(t_0, x_0) = x_{0c} \forall x \in r(t_0, x_0, u_0) \\ \exists x_c \in r_c(t_0, x_{0c}) \forall t \geq t_0 \exists x_c = x_c(t) \forall x = x(t) (v(t, x) = x_c \& \\ \& \forall t' \in T : t' \geq t_0 \& t \geq t' \forall x' = x(t') \forall x'_c = x_c(t') v(t', x') = x'_c).$$

Методом редукции, пользуясь согласованностью уравнения  $X \& A_1 \& A_3 \Rightarrow B$ , получим утверждение.

**ТЕОРЕМА 2.** *В управляемой СД  $r$  имеет место свойство (2) достижимости множества  $X^*$  с фазовыми ограничениями  $X^1$  до момента попадания, если существуют СД  $r_c$  без управлений, обладающая свойством типа диссипативности (3) и функция  $v : T \times X \rightarrow X_c$  такие, что удовлетворяется условие связи типа траекторного гомоморфизма  $A_3$  и выполнены условия:*

- 1)  $v(T_0 \times X_0) \subseteq X_{0c}$ ;

2) для любых  $(t_0, x_0) \in T_0 \times X_0$ ,  $u_0 \in U$  решения  $x \in r(t_0, x_0, u_0)$  продолжимы на  $T_{t_0}$ ;

3) для любых  $t \in T_{t_0}$   $v(t, X \setminus X^*) \subseteq X_c \setminus X_c^*$ ;

4) для любых  $t_0 \in T_0$ ,  $x_{0c} \in v(t_0, X_0)$  решения  $x_c \in r_c(t_0, x_{0c})$  продолжимы на  $T_{t_0}$ ;

5) для любых  $t' \in T_{t_0}$   $v(t', X \setminus X^1) \subseteq X_c \setminus X_c^1$ .

Таким образом, изменив условие связи  $A_2$  на  $A_3$ , получен набор достаточных условий наличия свойства  $B$ , который отличается от набора условий теоремы 1. Очевидно, что из  $A_3$  следует  $A_2$ , но из условий 3) и 5) теоремы 1 следуют соответственно условия 3) и 5) теоремы 2. Поэтому наборы условий, перечисленные в теоремах 1 и 2, не сравнимы между собой и, следовательно, имеют самостоятельное значение.

### Литература

1. Васильев С.Н. Метод редукции и качественный анализ динамических систем, I // Изв. РАН, сер. Теория и системы управления. 2006. № 1.
2. Васильев С.Н. Метод редукции и качественный анализ динамических систем, II // Изв. РАН, сер. Теория и системы управления. 2006. № 2.
3. Бурбаки Н. Теория множеств. М.: Мир, 1965.

## ПРИЗНАК УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНЕЙНЫХ РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЙ

*Кипнис М.М., Комисарова Д.А.  
г. Челябинск*

Известен следующий результат.

**Теорема 1** [1]. Уравнение  $x(n) = x(n-1) - ax(n-s)$ ,  $s \in \mathbb{N}$ ,  $a \in \mathbb{R}$  асимптотически устойчиво если и только если

$$0 < \frac{a}{2 \sin \frac{\pi}{2(2s-1)}} < 1.$$

Мы усилили этот результат в некотором направлении. Рассмотрим уравнение

$$x(n) = x(n-1) - \sum_{s=1}^k a_s x(n-s). \quad (1)$$

Мы получили следующее достаточное условие устойчивости уравнения (1).

**Теорема 2.** Если  $a_s \geq 0$  ( $1 \leq s \leq k$ ) и

$$0 < \sum_{s=1}^k \frac{a_s}{2 \sin \frac{\pi}{2(2s-1)}} < 1,$$

то уравнение (1) асимптотически устойчиво.

Из теоремы 2 получено следующее следствие.

**Следствие.** Если  $a_s \geq 0$  ( $1 \leq s \leq k$ ) и  $0 < \sum_{s=1}^k sa_s \leq \pi/2$ , то уравнение (1) асимптотически устойчиво.

Ранее было известно более слабое утверждение (см. [2]) об устойчивости уравнения (1) при условиях  $a_s \geq 0$  ( $1 \leq s \leq k$ ) и  $0 < \sum_{s=1}^k sa_s \leq 1 + 1/e$ .

### Литература

1. Levin S.A., May R., A note on difference delay equations // Theoretical Population Biology, v. 9, pp. 178-187.
2. Györi I., Hartung F., Stability in delay perturbed differential and difference equations // Fields Institute Communications, v. 29, 181-194.

## ОТНОШЕНИЯ ГРИНА В ПОЛУГРУППЕ ВПОЛНЕ НЕОТРИЦАТЕЛЬНЫХ МАТРИЦ

Мяготина Ю. А., студентка гр. М-5311,  
г. Курган

В нашей работе мы рассмотрели отношения эквивалентности Грина  $L$ ,  $R$ ,  $D$ ,  $H$ ,  $J$  в полугруппе вполне неотрицательных матриц.

**Определение1.** Если  $S$  – полугруппа, а  $a$ ,  $b$  – её элементы, то говорят, что  $a$  делит  $b$  справа, если в  $S$  существует такой элемент  $x$ , что  $b = a * x$ .

**Определение2.** Если  $a$  делит  $b$  справа и одновременно  $b$  делит  $a$  справа, то говорят, что элементы  $a$  и  $b$  находятся в отношении эквивалентности Грина  $R$ .

**Определение3.** Если  $S$  – полугруппа, а  $a$ ,  $b$  – её элементы, то говорят, что  $a$  делит  $b$  слева, если в  $S$  существует такой элемент  $x$ , что  $b = x * a$ .

**Определение4.** Если  $a$  делит  $b$  слева и одновременно  $b$  делит  $a$  слева, то говорят, что элементы  $a$  и  $b$  находятся в отношении эквивалентности Грина  $L$ .

**Определение5.** Объединение отношений эквивалентности Грина  $L$  и  $R$  называется отношением Грина  $D$ .

**Определение6.** Пересечение отношений эквивалентности Грина  $L$  и  $R$  называется отношением Грина  $H$ .

**Определение7.** Если для данных элементов  $a$  и  $b$  в  $S$  найдутся такие элементы  $x$  и  $y$ , что  $b=x*a*y$ , то говорят, что  $a$  двусторонне делит  $b$ .

**Определение8.** Если  $a$  двусторонне делит  $b$  и одновременно  $b$  двусторонне делит  $a$ , то говорят, что элементы  $a$  и  $b$  находятся в отношении эквивалентности Грина  $J$ .

**Определение9.** Матрица называется *вполне неотрицательной*, если все её миноры неотрицательны.

*Пример.*

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 9 \end{pmatrix} \text{ - вполне неотрицательные матрицы.}$$

**Теорема1.** Любая вполне неотрицательная матрица размерности  $n \times n$ , обратная к которой также вполне неотрицательная, имеет диагональный вид с положительными элементами на диагонали.

**Теорема2.** Обратимые вполне неотрицательные матрицы  $A$  и  $B$  находятся в отношении эквивалентности  $R$  тогда и только тогда, когда столбцы матриц пропорциональны.

*Пример.*

Если матрица  $A$  имеет вид  $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$ , а матрица  $X = \begin{pmatrix} x_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & x_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & x_{nn} \end{pmatrix}$ ,

то матрица  $B = A * X = \begin{pmatrix} x_{11}a_{11} & x_{22}a_{12} & \dots & x_{nn}a_{1n} \\ x_{11}a_{21} & x_{22}a_{22} & \dots & x_{nn}a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{11}a_{n1} & x_{22}a_{n2} & \dots & x_{nn}a_{nn} \end{pmatrix}$

**Теорема3.** Обратимые вполне неотрицательные матрицы  $A$  и  $B$  находятся в отношении эквивалентности  $L$  тогда и только тогда, когда строки матриц пропорциональны.

**Теорема4.** Обратимые вполне неотрицательные матрицы  $A$  и  $B$  находятся в отношении эквивалентности  $D$  тогда и только тогда, когда или столбцы или строки матриц пропорциональны.

**Теорема5.** Обратимые вполне неотрицательные матрицы  $A$  и  $B$  находятся в отношении эквивалентности  $H$  тогда и только тогда, когда и столбцы и строки матриц пропорциональны.

*Замечание.* Для необратимых вполне неотрицательных матриц эти условия являются только достаточными.

Вполне неотрицательные матрицы удобно изображать в виде сетей.

*Пример.*

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 6 \\ 3 & 5 & 12 \\ 3 & 6 & 16 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{c} \text{3} \\ \text{2} \\ \text{1} \end{array} \begin{array}{c} \text{3} \\ \text{2} \\ \text{1} \end{array} \quad , \quad X = \begin{pmatrix} 1/3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1/2 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{c} \text{3} \xrightarrow{1/2} \text{3} \\ \text{2} \xrightarrow{1} \text{2} \\ \text{1} \xrightarrow{1/3} \text{1} \end{array}$$

$$B = XA = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 5 & 12 \\ 3/2 & 3 & 8 \end{pmatrix}$$

## СИНХРОНИЗИРУЕМЫЕ АВТОМАТЫ

Скоробогатова О.А., студентка гр. М-5312,  
г. Курган

Пусть  $A = (Q, \Sigma, \delta)$  будет детерминированный конечный автомат (ДКА), где  $Q$  – конечное непустое множество состояний, элементы  $Q$  называются состояниями автомата;  $\Sigma$  – конечное непустое множество входных сигналов;  $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$  – переходная функция, определяющая действие символов в  $\Sigma$  на  $Q$ .

Рассмотрим автомат на рис.1, предложенный чешским математиком Черни.

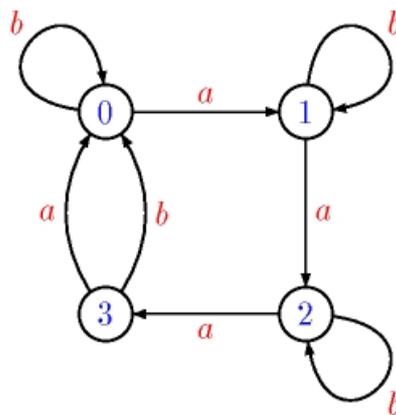


рис.1

$Q = \{0,1,2,3\}$ ,  $\Sigma = \{a,b\}$ , переходная функция задается следующей таблицей:

$Q$	$\Sigma$	$Q$
0	a	1
0	b	0
1	a	2
1	b	1
2	a	3
2	b	2
3	a	0
3	b	0

Слово  $w$  называют синхронизирующим автомат, если существует состояние  $p$  автомата  $Q$  такое, что для каждого состояния  $q$  из  $Q$ ,  $q \cdot w = p$ .

С каждым автоматом можно связать оргграф, вершины которого строятся по следующему алгоритму:

1. Начальную вершину маркируем всеми элементами множества  $Q$ .
2. Воздействуем на эту вершину всеми входными сигналами.
3. Получаем следующую вершину, которую маркируем элементами  $q_i = \delta(q_j, \sigma_k)$ , где  $q_j \in Q, \sigma_k \in \Sigma$ .
4. Продолжаем аналогично, начиная с 2, до тех пор, пока не получим вершину, замаркированную единственным символом из  $Q$ .

Этот оргграф позволяет найти все синхронизирующие слова для данного автомата. Для автомата на рис.1 соответствующий оргграф изображен на рис.2.

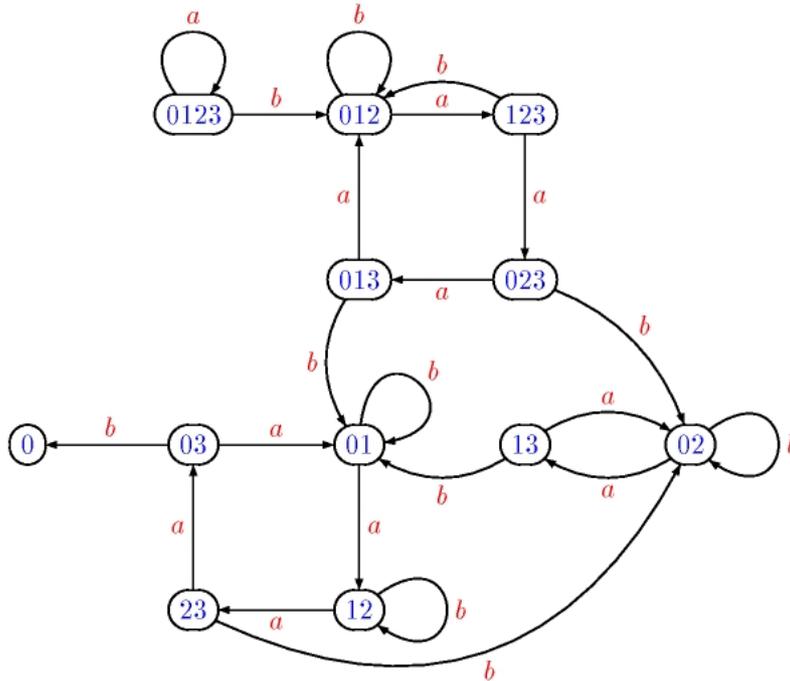


Рис.2

Для автомата на рис.1 слово  $\mathbf{ba^3ba^3b}$  является синхронизирующим, так как  $\mathbf{0.ba^3ba^3b = 1. ba^3ba^3b = 2. ba^3ba^3b = 3. ba^3ba^3b = 0.}$

По предположению Черни конечный автомат с  $n$  состояниями является синхронизируемым, и существует синхронизирующее слово длины  $v \leq (n-1)^2$ .

Дефектом буквы синхронизируемого автомата называется преобразование  $\varphi$  конечного набора  $Q$  в разность  $|Q| - |\varphi(Q)|$ . Для автомата на рис.1 дефект равен 1.

Волковым М.В. и Ананичевым Д.С был найден конечный автомат  $A=(Q, \Sigma, \delta)$ , где состояния автомата  $q$  — это модуль остатков от деления целого числа на  $n$ .  $\Sigma = \{a, b\}$ ,

$$\delta(q, a) = \begin{cases} q - 2(\text{mod } n) & , \text{ если } q=0,1 \\ q & , \text{ если } 1 < q < n. \end{cases}$$

$$\delta(q, b) = q - 1(\text{mod } n).$$

Для  $n=5$  этот автомат имеет вид, изображенный на рис.3. Известно, что его дефект равен 2, а длина синхронизирующего слова  $v=(n-1)(n-2)$ .

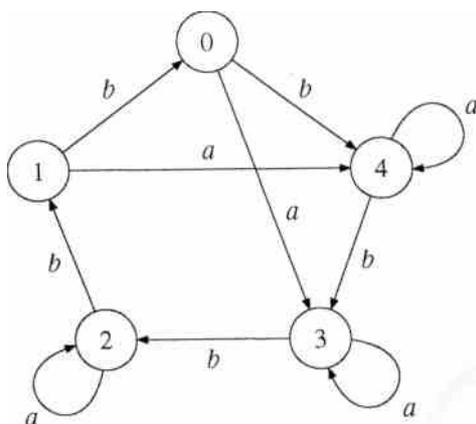


Рис.3

Нами был рассмотрен автомат с дефектом 3 (рис 4), и мы выяснили, что длина его синхронизирующего слова  $v=(n-1)(n-3)$ .

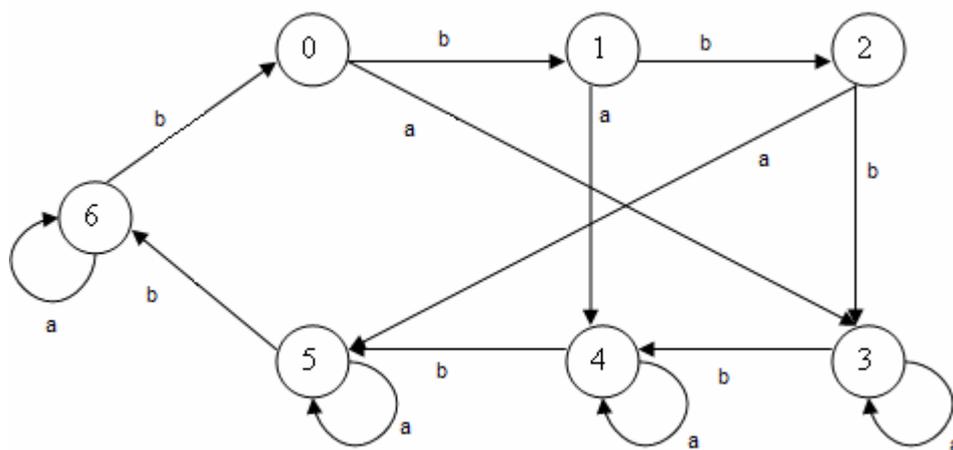


Рис.4

## ОТНОШЕНИЯ ГРИНА В ПОЛУГРУППЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ МАТРИЦ

*Цокол А.И., студентка гр. М-5311,  
г. Курган*

Теория полугрупп является одной из активно развивающихся областей современной алгебры. Она имеет тесные связи с самыми различными

математическими дисциплинами: теорией графов, теорией автоматов, теорией алгоритмов и т. д. Но рассматривать всю полугруппу в целом достаточно сложно, поэтому вводят такие отношения эквивалентности, которые разбивают эту полугруппу на непересекающиеся классы, изучать которые гораздо проще.

В нашем случае были рассмотрены отношения Грина: L-, R-, D-, H-, J-эквивалентности.

Определение. Если  $S$  – такая полугруппа, а  $a, b$  – её элементы, то говорят, что  $a$  делит  $b$  справа, если в  $S$  существует такой элемент  $x$ , что  $b = a * x$ . Если  $a$  делит  $b$  справа и одновременно  $b$  делит  $a$  справа, то говорят, что элементы  $a$  и  $b$  находятся в отношении Грина R. Симметричным образом определяется делимость слева и отношение Грина L. Объединение отношений Грина L и R называется отношением Грина D, а пересечение – H. Если для данных  $a$  и  $b$  в  $S$  найдутся такие элементы  $x$  и  $y$ , что  $b = x * a * y$ , то говорят, что  $a$  двусторонне делит  $b$ . Если  $a$  двусторонне делит  $b$  и одновременно  $b$  двусторонне делит  $a$ , то говорят, что элементы  $a$  и  $b$  находятся в отношении Грина J.

Целью нашей работы является исследовать отношения правой, левой и двусторонней делимости в полугруппе стохастических матриц.

Определение. Матрица называется стохастической, если она неотрицательна и сумма элементов в каждой её строке равна 1.

Отношения делимости зависят от той полугруппы, которую мы рассматриваем. То есть если одни и те же матрицы рассматривать как элементы разных полугрупп, то ответ на вопрос, делит ли одна из этих матриц другую, может быть разным, в зависимости от того в какой полугруппе это происходит.

Например: пусть  $E$  – это единичная  $2 * 2$ -матрица, а  $A$  равна  $\begin{pmatrix} 0.75 & 0.25 \\ 0.25 & 0.75 \end{pmatrix}$ , то  $A$  делит  $E$  справа и слева в полугруппе всех  $2 * 2$ . В то же время, обе эти матрицы являются стохастическими, но не трудно проверить, что в полугруппе стохастических матриц  $A$  не делит  $E$  ни справа, ни слева.

Нами были доказаны следующие теоремы.

Теорема 1. Если стохастическая матрица  $A$  обратима и обратная к ней матрица также стохастическая, то  $A$  – матрица перестановки.

Определение. Стохастическая матрица называется матрицей перестановки, если у неё в каждой строке есть только один ненулевой элемент и он равен 1.

Если матрица  $A$  имеет вид  $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$ , а матрица  $X = \begin{pmatrix} 0 & 1 & \dots & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$ ,

то матрица  $B = A * X = \begin{pmatrix} a_{12} & a_{11} & \dots & a_{1n} \\ a_{22} & a_{21} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n2} & a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$  (для R эквивалентности).

Отсюда вытекают следующие теоремы для определения отношений Грина.

Теорема 2. Обратимые стохастические матрицы  $A$  и  $B$  находятся в отношении  $L$  тогда и только тогда, когда они либо совпадают, либо одна получена из другой путём перестановки строк.

Теорема 3. Обратимые стохастические матрицы  $A$  и  $B$  находятся в отношении  $R$  тогда и только тогда, когда они либо совпадают, либо одна получена из другой путём перестановки столбцов.

Теорема 4. Обратимые стохастические матрицы  $A$  и  $B$  находятся в отношении  $H$  тогда и только тогда, когда они либо совпадают, либо одна получена из другой путём перестановки и строк и столбцов.

Теорема 5. Обратимые стохастические матрицы  $A$  и  $B$  находятся в отношении  $D$  тогда и только тогда, когда они либо совпадают, либо одна получена из другой или путём перестановки строк, или путём перестановки столбцов.

Если матрицы  $A$  и  $B$  необратимы, то условия являются достаточными, но не необходимыми.

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

### **ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБОБЩАЮЩЕГО ПОВТОРЕНИЯ В КУРСЕ ПЛАНИМЕТРИИ В УСЛОВИЯХ УРОВНЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ**

*Авакумова И.А., Потапова Г.В.  
г. Екатеринбург*

Одной из существенных составляющих процесса обучения является обобщение предметных знаний и способов деятельности, которое приводит не только к глубокому усвоению знаний, но и к вооружению обучаемого инструментарием для дальнейшей творческой деятельности.

Под *технологией обобщающего повторения в условиях уровневой дифференциации* будем понимать систему методов, приемов и средств организации процесса обобщающего повторения, состоящую из совокупности действий, направленных на гарантированное достижение цели каждым учащимся.

Целеполагание для обобщающего повторения необходимо осуществлять с учетом принципов согласованности его с соответствующими требованиями ГОСа, значимости повторяемого материала для продолжения математического образования, изучения других дисциплин и личностно-деятельностной ориентации. Анализ требований государственного стандарта к уровню знаний и умений по той или иной теме позволяет выделить те элементы учебной информации, о которых должно быть сформировано новое представление после изучения новой темы, то есть выделить основу для создания обобщающих связей. Этот фактор является важным при постановке целей обобщающего повторения.

На основе выделенных принципов целеполагания сформулируем цели организации обобщающего повторения курса планиметрии:

1. Формирование системы знаний по курсу планиметрии и соответствующих им способов деятельности.

2. Развитие интереса к изучению геометрии.

3. Формирование умения самостоятельно обобщать, выделять существенные свойства явлений, предметов, понятий, делать выводы, конкретизировать обобщенные понятия.

4. Повышение уровня математической культуры учащихся.

5. Развитие способностей осуществлять самостоятельную деятельность при решении задач в нестандартных ситуациях, а так же рефлексировать над собственной деятельностью и деятельностью других.

6. Диагностика уровня сформированности знаний и умений.

Для успешной реализации дидактических функций обобщающего повторения выделим следующие требования к его содержанию и организации:

1. Цели обобщающего повторения должны быть диагностируемы.

2. База знаний для обобщающего повторения должна декларироваться и закладываться с первых уроков изучения новой темы.

3. Дидактические средства обучения должны быть доступны.

4. Приемы и методы должны соответствовать целям обучения.

5. В процессе обобщающего повторения должны быть созданы условия для включения каждого учащегося (независимо от уровня усвоения знаний и умений) в различные виды деятельности.

Определим педагогические условия организации обобщающего повторения, обеспечивающие его эффективность:

- систематичность проведения обобщающих повторений;

- реализация принципов уровневой дифференциации;

- использование различных форм и методов обучения при организации обобщающих повторений, преимущественно ориентированных на самостоятельную учебно-познавательную деятельность учащихся;

- самоконтроль, совместная рефлексия учебной деятельности.

Оптимизация процесса обучения требует рационального подхода к отбору приемов обобщения и систематизации знаний в условиях уровневой дифференциации. С нашей точки зрения, выбор приемов должен быть

подчинен характеру используемого материала, спланированным видам деятельности, индивидуальным способностям учащихся и другим факторам. Выделим приемы обобщения, которые целесообразно использовать на этапах проведения обобщающего повторения:

1. Опережающая генерализация – выделение основы обобщающих связей.
2. Последовательное накопление локальных ассоциаций.
3. Выявление обобщающих связей между локальными ассоциациями связей.
4. Создание базы обобщенных знаний.
5. Трансформация базы обобщенных знаний при решении творческих задач – применение базы обобщенных знаний.

В психолого-педагогической и методической литературе существуют различные классификации методов обучения, но для достижения поставленных целей технологии обобщающего повторения, нами выбрана классификация В.А.Онищук [1], в основу которой положены дидактические цели и соответствующие им виды деятельности учащихся:

1. Коммуникативный метод, цель которого – усвоение готовых знаний через изложение нового материала, беседу, работу с текстом, оценку работы.
2. Познавательный метод, цель – восприятие, осмысление нового материала.
3. Преобразовательный метод, цель – усвоение и творческое применение знаний, умений.
4. Систематизирующий метод, цель – обобщение и систематизация знаний.
5. Контрольный метод, – цель выявление уровня усвоения знаний, умений и их коррекция.

Выбор того или иного метода обусловлен спецификой темы, особенностью учащихся выделенных типологических групп, видами и различными формами организации учебной деятельности этапом изучения темы.

Для реализации предложенной технологии в рамках образовательного процесса необходимо соблюдать последовательность следующих действий (таблица).

## Технологическая цепочка организации обобщающего повторения

Таблица

Этапы	Технологические действия	Формы и способы учебной деятельности
<b>0 этап</b>	<p>Определение цели изучения темы (планируемый результат)</p> <p>Выделение основы для создания обобщающих связей</p>	<p>Анализ учебного материала (требуемого уровня усвоения).</p> <p>Определение конечных результатов обучения.</p>
<b>I этап</b>	<p>Формирование новых знаний. Выстраивание базы обобщающих связей объектов изучаемой темы.</p>	<p>Организация учебной деятельности на отдельных этапах, выбор приемов и методов, адекватных ей</p>
<b>II этап</b>	<p>Содержательное осмысление продекларированных связей базы обобщения</p>	<p>Включение учащихся в деятельность, направленную на развитие базы обобщения и систематизации знаний. Выбор соответствующих методов приемов, и средств обучения</p>
	<p>Диагностика уровня сформированности обобщения у учащихся</p>	<p>Определение уровня усвоения знаний и развития учебной деятельности</p>
<b>III этап</b>	<p>Перенос знаний разного уровня обобщенности в новую нестандартную ситуацию.</p>	<p>Организация самостоятельной, исследовательской деятельности направленной на применение обобщенных знаний в нестандартных ситуациях</p>
	<p>Рефлексия деятельности.</p>	<p>Анализ результатов учебной деятельности.</p>

### Литература

1. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2001 – 554 с.

# КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ – В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

*Агафонова В.Н.*

*г. Курган*

Качество современного образования является предметом исследования многих учёных, которые связывают эту проблему с развитием новой цивилизации XXI века и с управлением и развитием общеобразовательных систем. Новая «эпоха цивилизации» определяется как интеллектуально - информационная, судьбу современной цивилизации будут решать информационные средства связи, основу которых составляют компьютерные системы. В связи с этим нужны новые технологические подходы к обучению математике в системе высшего образования. Курс математики, изучаемый на инженерных специальностях университета, по объёму самый большой, т.к. он является базой для многих других дисциплин, таких как электротехника, теоретическая механика, сопротивление материалов и т.д. Поэтому при изучении многих разделов математики важно указать и их технические приложения. Эту задачу можно решить, внедряя компьютерное моделирование в учебный процесс и привлекая к этой работе студентов, которые докладывают о результатах исследования на научных студенческих конференциях.

Такой подход к изучению математики решает сразу две задачи:

- 1) привлечение студентов к научной работе;
- 2) показывает конкретные приложения математики с использованием современных компьютерных технологий к изучению многих курсов, необходимых в дальнейшей практической деятельности.

В качестве примера можно привести научную работу «Компьютерное моделирование разрядных процессов в системе зажигания автомобиля» студента 4-го курса технологического факультета Курганского государственного университета Маркова Р.Н. (научные руководители Мошкин В.И. и Агафонова В.Н.). Эта работа является частью проекта внедрения компьютерного моделирования в учебный процесс на кафедрах «Энергетика и технология металлов» и «Прикладная математика и компьютерное моделирование». В результате анализа литературных источников и номенклатуры отечественного автомобильного электрооборудования обоснована рациональная область применения контактной и бесконтактной системы зажигания автомобиля. В работе составлено и исследовано решение дифференциального уравнения, которое моделирует разрядные процессы в системе зажигания автомобиля.

На основе математического и компьютерного моделирования получены графики переходных процессов, происходящих в системе зажигания автомобиля, позволяющие получить наглядное представление электрических процессов, происходящих в этой системе. Программа составлена на языке Delphi.

Полученные результаты позволяют повысить эффективность учебного процесса студентов автомобильных специальностей. Научная ценность работы состоит в применении математического аппарата и современных компьютерных технологий в учебном процессе при чтении спецкурса «Электрооборудование автомобиля».

## ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «РАЗРАБОТКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПРОФИЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*Александрова Н. В.  
г. Нижний Тагил*

Для эффективного применения информационных технологий (ИТ) в профессиональной деятельности, студентам должны быть созданы условия не только для поиска и обработки интересующей его информации, но и самостоятельной организации учебного процесса. Хорошую возможность для этого предоставляют педагогические программные средства, иллюстрирующие эффективное применение средств ИТ в учебном процессе.

Процесс разработки ППС достаточно трудоемок, поскольку требует не только представления четкой структуры ППС и логики изложения материала, но и эффективного использования звука, видео, технологий гипермедиа и мультимедиа.

Целью подготовки студентов к созданию педагогических программных средств является формирование умений и навыков по использованию информационных технологий в последующей профессиональной деятельности: для обучения, организации и управления учебного процесса.

### Задачи подготовки студентов к созданию ППС:

- сформировать теоретическое представление об информационных процессах в природе и обществе (поиск, кодирование, обработка, передача, прием, хранение и распространение информации), об основах и методах защиты информации;

- сформировать практические умения и навыки работы с прикладными программными средствами;

- показать перспективы использования компьютерных сетей;

- определить психолого-педагогические основы использования ИКТ в образовании;

- показать перспективные направления мультимедиа и сетевых технологий обучения;

- ознакомить студентов с современными приемами и методами использования новых информационных и коммуникационных технологий при проведении разного рода занятий, в различных видах учебной деятельности;

- развить творческий потенциал будущего учителя, необходимый ему для дальнейшего самообучения, саморазвития и самореализации в условиях бурного развития и совершенствования средств информационных и коммуникационных технологий;

- раскрыть содержание информационных технологий как составной части информатики; сформировать понятийный аппарат информационных технологий;

- выявить психолого-педагогические основы использования ИКТ в образовании.

Для создания ППС студенты должны знать:

- понятие информационных и коммуникационных технологий, средства информационных и коммуникационных технологий и основные направления внедрения информационных и коммуникационных технологий в образование;

- систему средств обучения на базе информационных и коммуникационных технологий;

- учебно-материальную базу обеспечения процесса информатизации образования;

- средства автоматизации информационно-методического обеспечения учебного заведения;

- перспективные направления разработки и использования средств ИКТ в образовании;

- виды информационно-учебного взаимодействия при работе в компьютерных сетях;

- особенности дистанционного образования. Программное и учебно-методическое обеспечение процесса дистанционного образования.

Уметь:

- работать с различными прикладными программами;

- использовать в своей деятельности основные возможности локальных и глобальных сетей;

- работать с инструментальными системами для разработки педагогического программного средства, использовать мультимедийные технологии;

- разрабатывать тестовые материалы в различных программных средах

- применять ИКТ для организации учебного процесса.

Для подготовки студентов к созданию педагогических программных средств нами был разработан курс «Методика разработки ППС». Он является курсом по выбору в блоке общепрофессиональных дисциплин, который изучается студентами на 5 курсе в 10 семестре и носит обобщающий характер. Данный курс позволит осуществить фундаментальную подготовку будущих учителей не только в области использования информационных технологий в образовании, но и научит самостоятельно создавать и грамотно применять педагогические программные средства при организации и проведении учебных занятий по информатике. Проектирование и разработка ППС представляют

собой новое научно-практическое направление внедрения современных (информационно-коммуникационных технологий) ИКТ в образовании.

В связи с тем, что дисциплина «Методика разработки ППС» является курсом по выбору, то отбор содержания дисциплины в первую очередь основывается на принципе научности. Содержание курса предполагает изучение нового научно-практического направления в педагогике: внедрение информационно-коммуникационных технологий в организацию учебного и воспитательного процессов. Содержание курса распределяется главным образом между лекционной и практической частями на основе принципа дополнительности. В лекционном курсе главное место отводится рассмотрению теоретических представлений об особенностях педагогических программных средств, их классификации и психолого-педагогических аспектах использования ППС в учебном процессе. На семинарах студенты приобретают умения по обработке информации: созданию тестов, разработке лекционного и практического материала, а также его организации в единую структуру. Кроме того, отбор материала по дисциплине «Методика разработки ППС» основывается на принципе интегративности, так для использования и разработки ППС студенту необходимо использовать знания из таких курсов как «Программирование», «Информационные системы», «Компьютерные сети, Интернет и мультимедиа технологии», «Теория обучения и воспитания», «Теория и методика обучения информатике», «Дифференциация в обучении информатике».

Содержание предлагаемого курса ориентируется на принцип систематичности и преемственности. Обучение осуществляется от простого к сложному, за счет чего первичные навыки работы с поиском информации и её организацией в единую структуру переходят в профессиональные (умение использовать программное обеспечение в своей будущей деятельности).

## ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ТОПОЛОГИИ

*Баранова В.А.  
г. Челябинск*

В соответствии с принципом фундаментальности математического образования, сформулированным А.Г. Мордковичем, «необходима фундаментальная математическая подготовка учителя, обеспечивающая ему действенные математические знания в пределах, далеко выходящих за рамки школьного курса математики...

Но эта фундаментальность является не целью, а средством подготовки учителя, и потому должна быть согласована с нуждами приобретаемой профессии».

Одним из фундаментальных учебных предметов для математических специальностей университетов является топология, так как понятия, идеи и

результаты топологии используются во всех областях математики и ее приложениях. Естественно учителю XXI века необходимо получить хотя бы общее представление о топологии.

Раздел «Элементы топологии» введен в курс геометрии педвузов как вспомогательный для конструирования понятий линии и поверхности евклидова пространства. Центральной проблемой этого элементарного курса следует признать проблему гомеоморфизма и рассматривать топологические свойства фигур, т.е. инварианты гомеоморфных отображений, которые являются более глубокими свойствами, чем метрические аффинные или проективные.

Топология в педвузе считается одним из труднейших разделов курса геометрии, так как топологические понятия достаточно абстрактны, традиционное их введение на языке теории множеств слишком формализовано, материал в учебниках изложен кратко. Кроме того, на его изучение отводится всего 10-12 часов учебного времени. Поэтому возникает необходимость решать эту проблему в рамках факультативных курсов или курсов по выбору. Для их проведения подготовлено программно-методическое обеспечение. Оно включает методические указания, содержащие краткие теоретические сведения, необходимые для решения задач, список литературы для самостоятельного изучения, решение опорных задач, тексты задач для самостоятельного решения и тексты домашней контрольной работы.

Для преодоления указанных выше трудностей при изучении топологии предлагается определенная система упражнений. Особенно необычно для студентов выполнять упражнения, где рассматривается евклидова плоскость с «концентрической» топологией. Открытые множества здесь - открытые круги с общим центром. Составляем задачи, задавая различные центры и различные подмножества точек на плоскости. Выясняем, открыты или замкнуты эти подмножества, находим их внутренние, внешние, граничные точки, замыкания, окрестности точек.

Широкий спектр топологических свойств можно выявить, рассматривая множества с конечным числом элементов. Выделяя различные подмножества в качестве открытых множеств, отвечаем на вопросы:

- задают ли они топологию,
- связно, компактно, отделимо ли полученное топологическое пространство,
- каковы: индуцированная топология на заданном подмножестве, его внутренность, внешность, граница.

Знакомые студентам понятия расстояния и метрического пространства помогают усвоить идею непрерывности отображений топологических пространств. Определение непрерывных отображений метрических пространств позволяет легко доказать непрерывность отображений, например, сохраняющих расстояние, умножающих расстояние на одно и то же число  $\alpha > 0$ . Отсюда следует непрерывность движений и подобий евклидовых пространств, которые являются и гомеоморфизмами в силу их биективности.

Далее выявляются топологически эквивалентные фигуры на плоскости и в пространстве.

Евклидово пространство богато нетопологическими структурами,

Поэтому выявление и изучение топологических свойств геометрических фигур – содержательная и важная задача. Сюда можно отнести вопросы теории многогранников, топологических многообразий, построение поверхностей путем склеивания, вычисление их эйлеровых характеристик и много других привлекательных задач.

На спецкурсах имеется возможность рассмотреть также некоторые примыкающие к топологии математические факты и показать, что многие из них могут быть использованы при решении интересных задач, известных под названием «занимательных». Используя этот материал, студенты готовят проекты математических вечеров, внеклассных мероприятий по занимательной топологии, которые проводят во время педпрактики.

## СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ «ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ»

*Беленкова И.В.  
г. Нижний Тагил*

Высшее образование – процесс взаимодействия двух составляющих преподавателя и студента: первый должен уметь передавать знания, второй – их получать и творчески усваивать. На современном этапе развития образования в качестве одного из перспективных направлений развития и модернизации высшей школы рассматривается информатизация, основанная в первую очередь на совершенствовании информационной среды вузов. В соответствии с этим, серьезное внимание уделяется разработке и внедрению в педагогическую практику современных информационных и телекоммуникационных средств, а также передовых технологий обучения. Все это относится и к использованию программного обеспечения учебных курсов, преподаваемых в педагогическом вузе.

В средство обучения, функционирующее на базе информационных технологий, встроены элементы технологии обучения, обеспечивающие контроль или самоконтроль результатов обучения, тренировку формирования определенных знаний и умений, коррекцию в процессе приобретения нового знания. Активное взаимодействие в информационно-предметной среде со встроенными элементами технологии обучения осуществляется следующими компонентами системы (или субъектами информационного взаимодействия системы): студенты, преподаватель и средство обучения, функционирующее на базе информационных технологий. При этом проявление активности в процессе информационного взаимодействия возможно, как со стороны студентов (между

собой напрямую посредством средств информационных и коммуникационных технологий), так и между преподавателем и студентом, между преподавателем, студентами и средством обучения, функционирующим на базе информационных технологий.

Средство обучения, функционирующее на базе средств информационных технологий, обладает возможностями интерактивности и обладает такими свойствами как [2, с.5]:

- обратная связь между пользователем и средствами информатизации и коммуникации;
- компьютерная визуализация учебной информации об объектах или закономерностях процессов, явлений, протекающих как реально, так и виртуально;
- автоматизация процессов обработки результатов учебного эксперимента (протекающего как реально, так и виртуально), его экранное представление с возможностью многократного повторения любого фрагмента или самого эксперимента;
- автоматизация процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления учебной деятельностью и контроль за результатами усвоения и продвижения в учении.

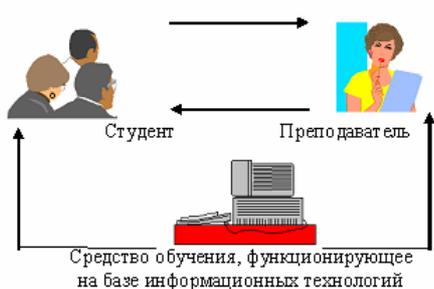


Рис.1

Как видно из рис. 1, структура информационного взаимодействия образовательного назначения изменилась – появился интерактивный партнер, как для студента, так и для преподавателя, роль которого как единственного источника учебной информации, обладающего возможностью осуществления обратной связи, изменяется.

Роль обучаемого как потребителя учебной информации или, в лучшем случае, участника проблемно поставленной учебной ситуации также меняется. Он переходит на более сложный путь поиска, выбора (например, по определенным признакам, представленным преподавателем) информации, ее обработки (возможно, в больших объемах за сравнительно малый промежуток времени) и передачи. Применение учебной информации, добытой студентом самостоятельно, переводит процесс обучения с уровня пассивного потребления информации на уровень активного преобразования информации, а в более совершенном варианте — на уровень самостоятельной постановки учебной задачи (проблемы), выдвижения гипотезы для ее разрешения, проверки ее правильности и формулирования выводов и обобщений по искомой закономерности. «...Надо уметь раскрепостить мышление студента – научить его быстро и квалифицированно выбирать нужные методы и необходимое программное обеспечение, творчески обосновывать наиболее удачные решения с целью получения конкретного результата»[1, с. 80].

В качестве средства обучения можно использовать средства новых информационных технологий, среди которых особое место занимают средства компьютерной алгебры. Мы их будем называть математическими пакетами. Хотя многие вычисления можно осуществить с помощью калькулятора, или электронной таблицы, мы придерживаемся мнения использовать пакеты по многим причинам. Среди них можно отметить возможность проведения аналитических вычислений в формульном или символьном виде. Такие системы созданы были давно, но долгое время они использовались не в полную возможность, т.к. их систематическое использование упиралось в их несовершенство и ограниченные возможности ЭВМ.

В последнее время в связи с развитием информационно-коммуникационных технологий, все более популярными становятся понятия «визуальный», «визуализация» и сопряженные с ними. Понятие «визуальный» (от лат. *visualis* – зрительный) определяется разными источниками практически одинаково. В словаре С.И. Ожегова «визуальный» обозначает «производимый простым или вооруженным взглядом». В современном словаре иностранных слов «визуальный» – производимый невооруженным глазом или с помощью оптических приборов. В Большой энциклопедии Кирилла и Мефодия этот термин трактуется как «видимый».

Еще Норбертом Винером было сформулировано положение о том, что технические средства, используемые культурой данного общества, оказывают определенное влияние на преобладающие способы мышления. Информационные технологии не только меняют само существо связанной с ними деятельности, но и оказывают прямое и косвенное воздействие на личность человека.

Сегодня в употребление вошли термины – «визуальное мышление», «компьютерное визуальное мышление». Визуальное мышление – способ творческого решения проблемных задач в плане образного моделирования. Компьютерное визуальное мышление – оперирование образами на экране компьютера [3, с. 53]. Момент открытия такого «зрения» – появление такого программного обеспечения, благодаря которому появилась возможность активно и сознательно изучать многие непонятные абстрактные понятия, быстрее достигать результата при решении задач вычислительной математики (уравнений, систем уравнений, интегрирования, решения дифференциальных уравнений). Развитие образного мышления на занятиях по курсу «Исследование операций», связано с графической интерпретацией математических понятий и требует постоянного обращения к графикам, схемам и пространственным моделям математических объектов. Вот почему одна из приоритетных задач обучения студентов специальности 030100 «Информатика» состоит в повышении эффективности обучения в высшей школе. Это может быть достигнуто за счет использования компьютерной техники не только как универсального вычислительного прибора, но и, главным образом, как современного средства обучения, позволяющего быстро, точно и ярко визуализировать и исследовать сложные графические объекты (изображения),

представленные на экране компьютера, используя различное программное обеспечение, и, математические пакеты, в частности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что мышление едино: если мы активизируем визуальное мышление, то тем самым воздействуем на их мышление «в целом» [4, с. 141]. При этом обогащается логическая составляющая обучения. Именно поэтому мы приходим к необходимости смены точки зрения от наивного взгляда на наглядность как вспомогательного средства повышения эффективности обучения, визуализации вычислительных процессов к полноценному использованию и развитию визуального мышления в процессе его образования.

### Литература

1. Иосилевский Л. Острые проблемы современного высшего образования. //Высшее образование в России, 1997. – №1. – С.79-84.
2. Роберт И.В. О понятийном аппарате информатизации образования //Информатика и образование, 2003. №1. С.2-9.
3. Беленкова И.В. Методика использования математических пакетов в профессиональной подготовке студентов вуза: Дис. канд. пед. наук. Екатеринбург, 2004. 170 с.
4. Резник Н.А. Технология визуального мышления. // Школьные технологии, 2000. – №4. – С.127-141.

## РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ ОГРАНИЧЕННЫМИ СРЕДСТВАМИ

*Буряк М. Г., Коростелева С. М.  
г. Курган*

Кроме основных учебных занятий, студенты могут принимать активное участие в работе спецсеминаров по научным направлениям. Одним из результатов такой деятельности является разработка по выбранной ими теме факультативов, спецкурсов и т. д.

Геометрические построения привлекли внимание древнегреческих математиков ещё в 6-5 вв. до нашей эры. Ими занимались почти все крупные греческие геометры: Пифагор (6 в. до н.э.) и его ученики, Гиппократ (5 в. до н.э.), Евклид, Архимед, Аполлоний (3 в. до н.э.), Папп (3 в. н.э.) и многие другие.

Много внимания уделяли конструктивным задачам творцы современной математики: Декарт, Ферма, Ньютон, Паскаль, Эйлер, Гаусс и другие.

Также огромный вклад в теорию геометрических построений внесли: Ф. Клейн, Адлер, Шатуновский, Александров, Четверухин, Лобачевский, Смогоржевский и многие другие.

Вопросы конструктивной геометрии способствовали созданию новых математических теорий и методов. В тесной связи с геометрическими построениями оказались аналитическая геометрия, проективная геометрия, начертательная геометрия, теория алгебраических уравнений и многое другое.

Данный раздел геометрии не теряют своей актуальности и в настоящее время. Геометрические построения являются существенным фактором математического образования; они представляют собой мощное орудие геометрических исследований. Ни один вид задач не даёт, пожалуй, столько материала для развития математической инициативы и логических навыков учащегося, как геометрические задачи на построения.

По теме «Решение геометрических задач на построение ограниченными средствами» разработан элективный курс. Так как именно данный вид курсов связан с удовлетворением индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого ученика.

В теоретической части этого курса рассматриваются аксиомы конструктивной геометрии, включающие в себя как общие аксиомы, так аксиомы инструментов. В группу рассмотренных чертёжных инструментов вошли:

- Циркуль
- Односторонняя линейка
- Двусторонняя линейка
- Прямой угол
- Острый угол

Аксиомы инструментов выражают свойства, используемые при геометрических построениях; выделяются основные (простейшие) построения, проведение которых возможно с помощью каждого из инструментов.

Так же приводится основная структура решения задач на построения, состоящая из четырёх основных моментов: анализ задачи, построение, доказательство, исследование; с подробным описанием каждого элемента схемы. Суть каждого этапа решения задачи на построение поясняется на конкретных примерах.

Практическая часть работы содержит подборку задач, разделённых как по уровню сложности, так и по применению определённого чертёжного инструмента:

1. Решение геометрических задач на построение одним только циркулем.
2. Решение геометрических задач на построение с использованием односторонней линейки.
3. Решение геометрических задач на построение с использованием двусторонней линейки.
4. Решение геометрических задач на построение с использованием «прямого угла».
5. Решение геометрических задач на построение с использованием «острого угла».

Приведённые задачи также можно разделить на две группы:

1. изложение решения задачи с применением полной схемы;
2. задачи, решение которых состоит в подробном изложении этапов построения и доказательства.

При работе с задачами на построение отдельными видами инструментов предполагается использование мультимедийных средств обучения.

Например, при решении задачи на построение точки пересечения медиан данного треугольника  $ABC$  при двух данных прямых, параллельных сторонам  $AC$  и  $BC$  треугольника, после обсуждения необходимых предварительных теоретических фактов (определение медианы треугольника, свойство медиан треугольника и т. д.) и составления плана решения, построение выводится на экран пошагово с некоторым интервалом до получения полного чертежа. При этом, при необходимости, имеется возможность вернуться или выделить отдельный шаг построения. Завершающим этапом работы над задачей является проведение доказательства.

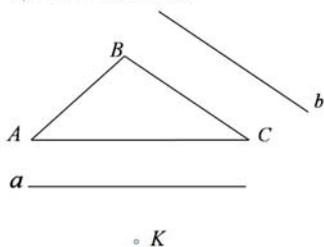
**Задача.** Дан  $\triangle ABC$  и две прямые, параллельные двум его сторонам. Построить точку пересечения медиан треугольника, используя одностороннюю линейку.

**Дано:**  $\triangle ABC$ ,  $a \parallel AC$ ,  $b \parallel BC$ .

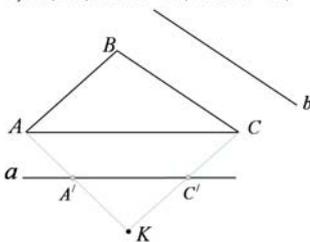
**Построить:** т.  $O$  – пересечение медиан в треугольнике.

**Построение:**

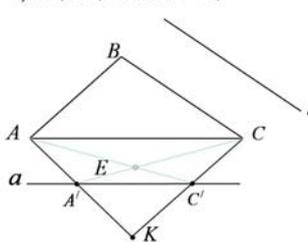
1)  $\forall K, K \notin a, K \notin AC$ ;



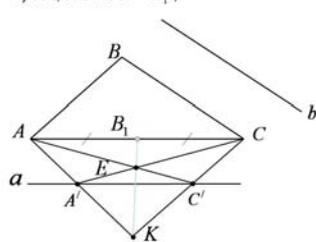
2)  $AK, CK, AK \cap a = A', CK \cap a = C'$ ;



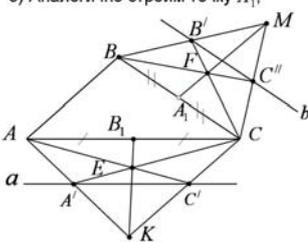
3)  $A'C, AC', A'C \cap AC' = E$ ;



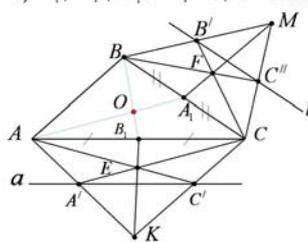
4)  $KE, KE \cap AC = B_1$ ;



5) Аналогично строим точку  $A_1$ ;



6)  $AA_1, BB_1, AA_1 \cap BB_1 = O$ ,  $O$  – искомая.



**Доказательство:**

Построение середин сторон треугольника основано на следующей теореме:

*Прямая, проходящая через точку пересечения диагоналей трапеции и через точку пересечения продолжений её непараллельных сторон, делит пополам каждую из параллельных сторон трапеции.)*

Элективный курс по данной теме содержит тематическое планирование и методические рекомендации по проведению занятий. Все задачи приводятся с решением; их количество позволяет осуществлять индивидуальный, дифференцированный подходы при изучении данной темы.

Материалы могут быть интересны не только учащимся, но и студентам, изучающим элементы конструктивной геометрии.

## ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС НА ТЕМУ «ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ»

*Долбищенкова О.Н., студентка гр. М-4333,  
г. Курган*

Основная идея обновления старшей школы состоит в том, что образование здесь должно стать более индивидуализированным, функциональным и эффективным. Чтобы реализовать ее, школа должна оказать помощь учащемуся в выборе сферы деятельности, которая отвечала бы его способностям и возможностям, и организовать обучение в соответствии с выбранным направлением.

Выбор подростком профиля обучения обусловлен перспективами каждой профессии, потребностями данного региона в специалистах такого профиля, возможностями в их подготовке. Подросток должен достаточно четко представлять себе путь, который ему предстоит пройти к намеченной цели — выбранной специальности, например, школа — колледж — вуз или школа — вуз.

Кроме этого, необходимо формировать у подростка более адекватные и реалистичные представления о профессиях и своих возможностях. Старшеклассники часто при выборе будущей сферы деятельности ориентируются на престиж профессии и на предположительный уровень заработной платы, при этом отсутствуют знания о содержании труда, о путях получения профессии, о требованиях, которые предъявляет данная профессия к человеку, о медицинских и физиологических показаниях и противопоказаниях и т.д.

Всех учащихся по уровню готовности к профессиональной деятельности можно разделить на пять групп.

### ***Первая группа***

Учащиеся хорошо ориентируются в мире профессий, выбрали профессию, отвечающую их интересам, способностям; знают, где ее можно получить, и имеют о ней представление. В рамках профильного обучения такой ученик сможет углубить, расширить свои знания в определенной области.

### ***Вторая группа***

Учащиеся имеют определенные профессиональные намерения, однако плохо представляют свою будущую работу.

Нередки случаи, когда старшеклассники, узнав подробнее о том, чем им придется заниматься в будущем, меняют свои профессиональные планы.

### ***Третья группа***

Учащиеся, которые имеют определенные профессиональные планы, расходящиеся с имеющимися возможностями и уровнем знаний или не отвечающие реальным способностям.

#### ***Четвертая группа***

Учащиеся, не имеющие профессионального плана, но обнаруживающие ярко выраженные способности и склонности к определенным видам деятельности.

Чаще всего такой учащийся выбирает профессию в соответствии со своими способностями и склонностями.

#### ***Пятая группа***

Учащиеся, не имеющие выраженных склонностей к какому-либо определенному виду деятельности и не имеющие профессионального плана.

Таких учащихся большинство. Это самая сложная группа, так как необходимо не только сориентировать школьников в мире профессий, но и сформировать профессиональный план и мотивацию.

Таким образом, важным в профильном обучении для профессионального самоопределения является введение элективных курсов.

*Элективные* курсы – обязательные для школьников - связаны прежде всего с удовлетворением индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого из них.

Нами был составлен элективный курс на тему «Применение графов в школьном курсе информатики». Он направлен на обеспечение межпредметных связей между математикой и информатикой и предоставляет возможность изучать смежные учебные предметы на профильном уровне.

Целью нашего элективного курса является знакомство учащихся с элементами теории графов и возможностью их применения в информатике. Несмотря на то, что теория графов зародилась двести с лишним лет назад в ходе решения головоломок, в последнее время графы и связанные с ними методы исследований пронизывают на разных уровнях едва ли не всю современную математику. Они эффективно используются в теории планирования и управления, теории расписаний, социологии, математической лингвистике, экономике, биологии, медицине, географии, информатике. Широкое применение находят графы в таких областях, как программирование, электроника, в решении вероятностных и комбинаторных задач, нахождении максимального потока в сети, кратчайшего расстояния, проверки планарности графа и др.

Особенностью нашего элективного курса является решение логических задач не только средствами математики, но и средствами информатики.

В теоретической части курса рассмотрены основные теоремы, имеющие приложения при решении задач на уроках информатики.

Рассмотрим некоторые задачи данного курса.

Задача 1.

В соревнованиях по гимнастике на первенство школы участвуют Алла, Валя, Таня и Даша. Болельщики высказали предложения о возможных победителях.

1-й болельщик: ” Первой будет Таня, Валя будет второй”.

2-й болельщик: ” Второй будет Таня, Даша - третьей”.

3-й болельщик: ” Алла будет второй, Даша – четвертой”.

По окончании соревнований оказалось, что в каждом предположении только одно из высказываний истинно, а другое же ложно. Какое место на соревнованиях заняла каждая из девочек, если все они оказались на разных местах?

Графический способ решения данной задачи заключается в вычерчивании «дерева логических условий». «Дерево» выражает в виде простого чертежа логическую взаимосвязь между данными. Каждая ветвь состоит из последовательно соединенных частей, что соответствует логической операции «конъюнкция». Проанализировав ветви дерева, заметим, что истинной ветвью является только третья. Это соответствует следующему выводу: Таня—первая, Алла – вторая, Даша – третья, Валя – четвертая.

Решить задачу на ЭВМ значит найти истинное логическое выражение, отвечающее на поставленный в задаче вопрос. По правилам алгоритмического языка записываются выражения для ветвей. В случае, если F принимает значение 1 (истина), то мы выводим на экран сообщение о том, какие значения принимают установленные ранее переменные.

В нашем случае в результате выполнения программы будет выведен текст:

F	T <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>4</sub>
1	1	0	0	1	1	0

Мы считаем, что данный элективный курс будет полезен при изучении некоторых разделов школьного курса информатики и для подготовки учащихся к профессиональному самоопределению.

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ В ВУЗЕ

*Зверева А.Т.  
г. Курган*

По мнению Г.К. Селевко технологический подход к обучению предусматривает точное инструментальное управление учебным процессом и гарантированное достижение поставленных учебных целей. Эта комплексная проблема сегодня активно разрабатывается отечественной педагогикой.

Педагогическая (образовательная) технология – это система функционирования всех компонентов педагогического процесса, построенная на научной основе, запрограммированная во времени и в пространстве и приводящая к намеченным результатам.

Любая педагогическая технология охватывает определенную область педагогической деятельности. Эта область деятельности, с одной стороны, включает в себя ряд составляющих ее деятельностей (и соответствующих

технологий), с другой стороны, сама может быть включена как составная часть в деятельность более широкого (высокого) уровня. В этой иерархии (вертикальной структуре) можно выделить четыре соподчиненных класса образовательных технологий, адекватных уровням организационных структур деятельности людей и организаций.

1. Метатехнологии представляют образовательный процесс на уровне реализации социальной политики в области образования (социально-педагогический уровень). (Технологии развивающего обучения).
2. Макротехнологии или отраслевые педагогические технологии (технологии компенсирующего обучения).
3. Мезотехнологии или модульно-локальные (технология изучения данной темы; повторения или контроля знаний и т.д.)
4. Микротехнологии нацелены на решение узких оперативных задач (технология формирования и развития математической речи).

Горизонтальная структура педагогической технологии содержит три основных аспекта:

- 1) научный: технология является научно-разработанным (разрабатываемым) решением определенной проблемы, основывающимся на достижениях педагогической теории и передовой практики;
- 2) формально-описательный: технология представляется моделью, описанием целей, содержания, методов и средств, алгоритмов действий, применяемых для достижения планируемых результатов;
- 3) процессуально-действенный: технология есть сам процесс осуществления деятельности объектов и субъектов, их целеполагание, планирование, организация, реализация целей и анализ результатов.

Основными критериями технологичности являются:

- системность (комплексность, целостность);
- научность (концептуальность, развивающий характер);
- структурированность (иерархичность, логичность, алгоритмичность, процессуальность, преемственность, вариативность);
- управляемость (диагностичность, прогнозируемость, эффективность, оптимальность, воспроизводимость).

Анализируя результативные исследования в области образовательных технологий, В.В. Гузеев выделяет четыре основных идеи, вокруг которых они концентрируются: 1) укрупнение дидактических единиц, 2) планирование результатов обучения и дифференциация образования, 3) психологизация образовательного процесса; 4) компьютеризация.

В теоретических источниках (в частности, в работах О.Б. Епишевой) выделены следующие характерные признаки, присущие деятельностному подходу в обучении математике.

1. Теория учебной деятельности как психологическая основа обучения. Определяются виды деятельности преподавателя и студента, последовательное выполнение которых приводит к достижению поставленных целей. Основная идея в том, что студент учится сам, а преподаватель создает для этого необходимые условия.

2. Диагностическое целеполагание – процедура, с которой начинается проектирование технологии обучения. При этом деятельностный подход к обучению состоит в том, что цели формулируются с помощью результатов обучения, выраженных в действиях ученика (причем таких, которые можно надежно опознать) или посредством эталонов этих действий. (другими словами формулируются цели учебной деятельности студентов).

3. Полный цикл учебно-познавательной деятельности как основа усвоения студентами изучаемого материала. Напомню, что полный цикл учебно-познавательной деятельности включает в себя процессы восприятия, осмысления, запоминания, применения, обобщения и систематизации любой информации.

4. Направленность обучения на развитие личности обучаемого.

5. Оптимальная организация учебного материала для самостоятельной учебной деятельности студентов. В специальных материалах должны быть указаны: учебные цели и системы учебных задач для их достижения; разрабатываются дидактические модули, блоки или циклы, включающие в себя содержание изучаемого материала, уровни его изучения, способы деятельности по его усвоению, критерии оценки усвоения и т.п.

6. Ориентация обучаемых в учебной деятельности, цель которой – разъяснить основные принципы и способы учебной деятельности, контроль и оценку ее результатов, мотивацию учебной деятельности.

7. Организация учебного процесса в соответствии с учебными целями и с акцентом на дифференцированную самостоятельную учебную деятельность обучаемых с подготовительным учебным материалом. Здесь характерен отказ от преобладания фронтальных методов работы. Меняется режим обучения, в котором используются все виды учебного общения, различное сочетание фронтальной, групповой, коллективной и индивидуальной форм учебной деятельности.

8. Контроль усвоения знаний и способов деятельности в трех видах:

- входной – для информации уровня готовности студентов к работе и, при необходимости, коррекция этого уровня;

- текущий, или промежуточный – после каждого учебного элемента, чтобы выявить пробелы в усвоении материала, после которого следует зачет или коррекция усвоения;

- итоговый – для оценки уровня усвоения.

Таким образом, основные идеи деятельностного подхода кратко можно сформулировать в виде следующих тезисов:

- 1) процесс познания должен быть организован как самостоятельная деятельность познающего;
- 2) преподаватель – организатор процесса познания;

- 3) деятельность познающего должна иметь критериальное обеспечение в виде программы или метода, в соответствии с которым оно строится;
- 4) формирование способностей в процессе познания происходит в ходе общения, коммуникативного взаимодействия.

Структура занятия в технологиях, реализующих деятельностный подход:

1. Самоопределение к деятельности. Здесь создаются условия для возникновения внутренней потребности включения в деятельность; выделяется содержательная область.
2. Актуализация знаний и фиксация затруднения в деятельности.
3. Постановка учебной задачи.
4. Построение проекта выхода из затруднения.
5. Первичное закрепление во внешней речи.
6. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.
7. Включение в систему знаний и повтор.
8. Рефлексия деятельности.

Деятельностный подход к обучению предполагает частичный отказ от лекционно-семинарского метода в вузовском обучении.

Лекция может рассматриваться как введение (как постановка учебных задач) в определенную порцию учебного материала и совместное выстраивание программы решения этих учебных задач.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

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

Необходимость внесения изменений, как в содержание, так и в технологии осуществления обучения и воспитания студентов продиктована самой жизнью. Профессиональная подготовка студентов заключается не столько в передаче определенных знаний, сколько в развитии у них таких навыков, как умение оперировать информацией, проектировать и моделировать свою деятельность.

Мы разделяем точку зрения тех авторов, которые определяют понятие «инновация» как внесение новшества в традиционные формы, методы, авторские разработки. В ходе профессиональной подготовки студентов инновационными подходами мы считаем практику моделирования, проектирования, использование активных и интерактивных форм работы. Одним из необходимых условий активизации деятельности студентов по

овладению профессиональными умениями является, на наш взгляд, рейтинговая система учета их деятельности.

Проектирование понимается как деятельность студентов по созданию проектов (схем разработок) для реализации различных видов деятельности. Обучение студентов практике проектирования строится по этапам личностно-профессионального развития: освоение норм деятельности, адаптация к деятельности проектирования; освоение технологического цикла профессиональной деятельности; коррекция профессиональной позиции на основе рефлексии собственного опыта; практическая реализация деятельности по проектированию, создание условий по экспертизе проектов.

Интерактивные методы обучения строятся на взаимодействии преподавателя со студентами и студентов между собой. Цель интерактивного обучения – помочь студенту поверить в ценность своих мыслей, в свой опыт, научиться прислушиваться к себе, конструировать собственные знания. Особенности интерактивного обучения являются: наличие участников, интересы которых в значительной степени пересекаются, и знание правил, ясной цели, которую возможно достичь путем реализации определенных действий в рамках установленных правил, осуществление взаимодействия с другими участниками тем способом и в том объеме, который избирается самими участниками.

Инновационные подходы в процессе обучения студентов осуществляются нами в курсе «Технологии обучения математике». Сам курс относится к числу инновационных, так как является авторской разработкой. Содержание курса предусматривает изучение следующих понятий и процедур: сущность, структура, характерные черты образовательных технологий; классификация технологий по различным основаниям; целеполагание и диагностика в условиях технологичности; теория учебной деятельности в приложении к процессу обучения математике; управление учебной деятельностью; конструирование уроков в учебном цикле. Кроме того, в процессе изучения курса студенты детально знакомятся с рядом инновационных образовательных технологий, подтвердивших свою эффективность.

Структура изучения курса традиционна: лекции, практические и лабораторные занятия. В каждую форму занятий вводятся элементы инноваций. Так как для теоретического обеспечения курса издано учебное пособие, то некоторые вопросы рассматриваются в форме дискуссии, которая организуется по принципу «Десять вопросов преподавателю». Студентам предлагается, ознакомившись с содержанием изучаемого вопроса, составить 10 вопросов для обсуждения на лекции. Вопросы должны носить либо уточняющий, либо развивающий характер. На лекции студенты объединяются в мини группы по 6-8 человек и на первом этапе знакомятся с вопросами друг друга, обсуждают их и формулируют вопросы от своей мини группы. Возможен вариант отбора лучших вопросов, по мнению группы, составленных кем-либо из студентов.

На следующем этапе группы по очереди задают вопросы. Право ответа дается студентам. Выслушивается несколько мнений. Обобщение делает преподаватель. Обязательно оставляется время для подведения итогов

обсуждения, чтобы студенты имели целостную картину рассматриваемого вопроса. Отдельные лекции содержат в себе элементы «мастерской». Мастерская начинается занятие для мотивации учебной деятельности (студенты, опираясь на свой личный опыт, выявляют перечень вопросов, на которые они хотели бы найти ответы в рамках обсуждаемой темы) или мастерская заканчивает занятие, когда каждый студент выполняет свой мини-проект по заданной теме, соотносит его с проектами других, обсуждает, оценивает и т.д.

Практические занятия предусматривают обязательную подготовку определенного мини проекта в рамках изучаемого вопроса (составить задания для фронтального опроса; составить развернутый план формирования приема учебной деятельности по овладению определенным математическим понятием; составить развернутый план реализации учебного цикла по одной из тем школьного курса математики; сконструировать урок в указанной форме и т.д.).

Сами занятия проводятся либо в форме регламентированных дискуссий, либо в форме «Доклад-дискуссия», которые предполагают как совместную деятельность студентов, так и индивидуальные выступления. Регламентированная дискуссия предназначена для выработки умения действовать в ограниченных рамках времени, воспринимать информацию и перерабатывать ее на уровне понимания, формулировать вопросы, высказывать свое мнение относительно обсуждаемого вопроса (анализ, замечания, предложения). Занятие в форме «Доклад-дискуссия» формирует наиболее полный перечень профессиональных умений будущего учителя: отбор необходимой для выступления информации; умение рецензировать материалы по предложенному перечню критериев; умение выступать в определенной роли (докладчик, содокладчик, оппонент, критик, пропагандист); умение вырабатывать коллективное мнение, давать оценку и самооценку и др. Заканчивается занятие самооценкой деятельности на занятии и оценкой преподавателя по рейтинговой шкале. Рейтинговые показатели и критерии их оценки выдаются студентам в начале изучения курса.

Рейтинговые показатели разработаны нами с учетом формируемых профессиональных умений: умение проектировочной деятельности, умение формулировать вопросы уточняющего и развивающего характера, умение анализировать свою и чужую работу, давать оценку и самооценку деятельности. Количественные показатели каждого вида деятельности устанавливались исходя из трудоемкости выполняемой работы. Рейтинговая шкала имеет как поощрительные, так и штрафные баллы.

На лабораторных занятиях студенты учатся формулировать диагностично цели изучения конкретной темы школьного курса математики (каждый студент имеет персональную тему), разрабатывают тестовые материалы для диагностики обученности (7 типов тестов), а также программу управления учебной деятельностью учащихся при изучении математического понятия. Заканчивается курс представлением обобщенного проекта, который представляет собой планирование учебного цикла в рамках модульно-рейтинговой технологии и конструирование всех уроков блока.

Модульно-рейтинговая технология избрана не случайно. По своим концептуальным идеям она относится к числу интегральных и аккумулирует в себе элементы многих инновационных технологий. Технология не предполагает кардинальной ломки сложившейся классно-урочной системы, но в то же время носит личностно-ориентированный характер.

При конструировании блока уроков студенты, во-первых, должны проявить понимание всех изученных теоретических положений курса, во-вторых, они свободны в выборе форм, средств реализации учебных задач, то есть, их разработки имеют творческий характер.

Таким образом, использование инноваций в учебном процессе не только значительно повышает эффективность профессиональной подготовки будущих выпускников, но и стимулирует их активность в процессе обучения.

## ЭЛЕМЕНТЫ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

*Звонкина Е.А.,  
г. Курган*

Современный этап в развитии общества характеризуется ростом роли высшего образования, неотъемлемой частью, которого является заочная форма обучения. Эта форма обучения имеет свои отличительные особенности:

1. Студенты заочной формы обучения в несколько раз меньше общаются с преподавателями, поэтому в большинстве в межсессионный период студенты располагают лишь методическими пособиями.
2. Количество аудиторных часов сокращено в несколько раз.
3. Студенты ограничены во времени.
4. В группах учатся люди разного возраста и с разной общеобразовательной подготовкой.

Анализируя особенности обучения студентов-заочников, мы выделили основную проблему заочного обучения, которая состоит в организации самостоятельной работы студентов. Большое значение в данном процессе имеет качество предлагаемых учебно-методических пособий.

Для решения этой проблемы преподавателями кафедры алгебры и геометрии и студентами факультета МИиТ разработано учебно-методическое пособие для студентов-заочников, обучающихся по специальности «Математика», предназначенное для изучения курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Пособие состоит из четырех частей. Первая часть включает вопросы программы по курсу, теоретические сведения (определения, формулировки теорем, формулы). Здесь же указана литература по каждой изучаемой теме и тесты для самоконтроля. Вторая и третья части пособия содержат развернутое решение типовых задач и задачи для самостоятельного

решения. В четвертой части пособия находится контрольная работа и вопросы к экзамену.

При создании пособия были использованы элементы адаптивной технологии обучения. В основу адаптивной технологии обучения положена активная самостоятельная деятельность студентов, направленная на изучение и закрепление изучаемого материала по многоуровневым заданиям.

Одним из ключевых принципов обучения при использовании адаптивной технологии является принцип альтернативности. Рассмотрим некоторые возможности этого принципа. Изучать материал студент может с учетом индивидуальных способностей, уровня математической подготовки. Для получения удовлетворительной оценки студенту достаточно изучить теоретический материал учебно-методического пособия, познакомиться с решением базовых задач, решить задачи базового уровня. Студенту, претендующему на оценку «хорошо», потребуется глубоко поработать с основной литературой, познакомиться с различными способами решения задач, предлагаемых в пособии, научиться решать задачи второго уровня. К заданиям второго уровня относят задачи базовые, но требующие более сложных вычислений, комбинаций нескольких заданий обязательного уровня. Для получения оценки «отлично» студенту необходимо кроме основной литературы изучить и дополнительную, решить задачи третьего уровня. К задачам третьего уровня отнесены задания, требующие установления связей между отдельными компонентами курса, различными курсами, требующие применения знаний добытых самостоятельно. В качестве примера приведем задания по теме: «Числовые характеристики случайной величины».

Задание базового уровня.

Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , закон распределения которой имеет вид

$X$	1	2	3	4
$p_i$	0,1	0,3	0,4	0,2

Выполнение этого задания связано только с применением одной формулы.

Задание второго уровня.

Составить закон распределения случайной величины  $X$  – число появлений «герба» при трех подбрасываниях монеты. Вычислить математическое ожидание этой величины. Это задание представляет собой комбинацию задач базового уровня и требует больших вычислений.

Задание третьего уровня.

Вероятность наступления события в каждом испытании равна  $p$ . Испытания производятся до тех пор, пока событие не наступит.

Найти: а) математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$  – числа испытаний, которые надо произвести до появления события; б) дисперсию величины  $X$ . Решение этой задачи требует проявления

сообразительности, установления связи между теорией вероятностей математическим анализом, применения нестандартных приемов решения.

Выполняя контрольную работу, студент может выбрать задачи в соответствии с уровнем усвоения материала или переходить от минимального к более высокому уровню.

Контрольная работа по курсу содержит задачи по математической статистике. Они требуют больших вычислений, поэтому студентам предоставляется большая самостоятельность при проведении расчетов. Студент должен оценить объем вычислений и выбрать более рациональный метод вычислений.

Ориентация студентов на альтернативный подход к выполнению заданий, на наш взгляд, служит основой повышения качества знаний.

Во всем многообразии самостоятельная работа студентов не только способствует сознательному и прочному усвоению знаний, формированию общепрофессиональных умений и навыков, но и служит для них средством воспитания самостоятельности как черты личности.

## ОБ ЕДИНОМ ПОДХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ В ТФКП

*Ионин Л.Д.  
г. Курган*

Основным классом функций, изучаемых в школе и в вузе, имеющим наибольшее применение в теории и практике математической обработки информации, являются элементарные функции. При построении этого класса сначала определяется небольшой перечень основных (базовых) функций: константа, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические (синус, косинус), обратные тригонометрические. Затем формулируются правила построения других элементарных функций. Разрешенными действиями являются использование конечного числа арифметических операций над функциями и композиций функций (сложных функций).

На первый взгляд базовый набор представляется весьма разнородным.

И только выход в ТФКП позволяет установить единство класса элементарных функций. Формулы Эйлера устанавливают аналитическую связь между показательной функцией и тригонометрическими, а далее с логарифмической, обратными тригонометрическими, со степенью с произвольным показателем.

Для изучения основных элементарных функций можно рекомендовать следующую схему.

1. Обзор различных подходов введения функции.
2. Нахождение области определения функции.

3. Свойства функций (периодичность, ограниченность и др.).
4. Дифференцируемость и голоморфность функции.
5. Геометрические свойства функции.

На первом этапе, указывая разные подходы, необходимо обосновывать содержательность определений (исследовать ряд на сходимость, доказать существование предела и т.д.). Важную роль при рассмотрении эквивалентности определений играют теоремы единственности голоморфных функций.

При переходе ко 2 этапу аргументированно выбираем основное определение.

Перечень свойств пункта 3 зависит от вида функции, причем следует сравнить эти свойства с аналогичными свойствами действительного анализа. Так показательная функция становится в ТФКП периодической, синус, косинус – неограниченными, основные тригонометрические тождества переносятся, а логарифм степени нет.

На четвертом этапе выводится формула для производной и обосновывается голоморфность функции.

На завершающем этапе рассматриваются геометрические свойства функции, прежде всего конформность. График функции как четырехмерный объект практически неприменим для отражения геометрических характеристик отображения. Поэтому используются рельеф функции, изображение оригиналов и их образов на паре плоскостей.

На наш взгляд, такая методика изучения элементарных функций будет способствовать формированию у студента целостного представления о важном классе элементарных функций, что особенно ценно для будущего учителя математики.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ

*Козлова Д.Ф,  
г. Курган*

Руководство подготовкой студентов к исследовательской деятельности всегда вызывало значительные трудности.

Нами была поставлена задача организовать самостоятельную исследовательскую деятельность студентов в рамках курсов «Дисциплины по выбору».

Для решения этой задачи наиболее целесообразным является использование технологии проектного обучения при изучении курса «Неевклидовы геометрии» со студентами специальности «Математика». Особое внимание было обращено на организацию и осуществление

деятельности, которая включает в себя поиск, сбор и обработку полученной информации, представление полученных результатов.

Тщательный и подробный анализ отечественной и зарубежной литературы, имеющейся по данной теме, способствовал заинтересованности студентов в изучении неевклидовых геометрий, в частности геометрии Лобачевского. В результате выделилась исследовательская группа по изучению различных вопросов геометрии Лобачевского.

Наиболее интересные результаты были достигнуты по темам: «Интерпретации плоскости Лобачевского» и «Аналитическая геометрия на плоскости Лобачевского».

На этапе осуществления деятельности студентами обобщен и систематизирован подобранный материал; самостоятельно изучены методы исследования непротиворечивости теорий; доказаны некоторые теоремы, подобраны и решены задачи в различных интерпретациях; рассмотрены различные системы координат на плоскости Лобачевского, теория прямой и простейших кривых на плоскости Лобачевского.

На этапе представления создан сайт по геометрии Лобачевского с помощью Mambo CMS, который выложен в Internet по адресу: <http://geom.kgsu.ru>. Как показало время, материалы этого сайта используются в учебном процессе не только студентами КГУ, но и вызвали определенный интерес у учащихся общеобразовательных школ и лиц, интересующихся неевклидовыми геометриями.

Работа оказалась вполне успешной, что подтверждается неоднократными вопросами, связанными с геометрией Лобачевского, к авторам сайта.

## ГРУППОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ КАК СРЕДСТВО ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

*Коровина Н.А.  
г. Курган*

Термин оптимальный (от лат. слова *optimus* – наилучший) значит наиболее соответствующий определенным условиям и задачам. Оптимизация в широком смысле этого слова – выбор наилучшего варианта решения любой задачи при данных условиях. Соответственно оптимизацией учебного процесса называют научно обоснованный выбор и осуществление наилучшего для данных условий варианта задач, содержания, форм и методов обучения с точки зрения определенных критериев.

Первым критерием оптимальности обучения, по Ю.К. Бабанскому, является достижение каждым студентом такого уровня успеваемости, который соответствует его реальным учебным возможностям в зоне ближайшего развития (Л.С. Выготский). Реальные учебные возможности отражают в себе

единство внутренних (здоровье, уровень знаний, развития мышления, отношение к учению, ответственность) и преломляемых личностью внешних условий (влияние семьи, сверстников).

Вторым критерием оптимальности обучения является соблюдение студентами и преподавателями определенных вузом норм времени на аудиторные и внеаудиторные занятия.

В практической деятельности, руководствуясь целями и содержанием учебного процесса, преподаватель выбирает методы и формы обучения. Исходя из конкретной педагогической задачи, педагог сам решает, какие методы и формы взять себе на вооружение, какие из них наиболее приемлемы в данной ситуации. Эффективность учебного процесса зависит и от методов обучения, применяемых преподавателем, и от организационных форм. Если методы обучения отвечают на вопрос: как учить в определенных условиях, то формы обучения определяют, каким образом должна быть организована эта работа с обучающимися, в зависимости от того, кто, где, когда и с какой целью обучается.

Выбор педагогом организационных форм обучения зависит от многих факторов, к основным из них можно отнести:

- цель обучения;
- количество студентов, участвующих в учебном процессе;
- продолжительность учебных занятий.

Наиболее типичными для отечественной системы высшего профессионального образования являются следующие формы обучения:

- фронтальные;
- групповые;
- индивидуальные.

Традиционно фронтальную форму обучения преподаватели применяют на лекционных занятиях. Положительные стороны этой формы следующие:

- системный характер;
- упорядоченная, логически правильная подача учебного материала;
- организационная четкость;
- оптимальные затраты ресурсов при массовом обучении.

Изучая эффективность учебного процесса, психологи и педагоги установили, что при лекционной подаче материала усваивается не более 20 процентов информации. Следовательно, вузовская лекция должна быть дополнена семинарскими, практическими и лабораторными занятиями. Эти виды занятий решают две практические задачи: передача студентам определенного объема учебной информации и вооружение их рациональными способами и средствами самостоятельного поиска и добывания знаний.

Фронтальная форма проведения семинарско-практических занятий характеризуется следующими основными недостатками:

- шаблонное построение, однообразие обучения;

- на аудиторных занятиях обеспечивается лишь первоначальная ориентировка в материале, а достижение высоких уровней перекладывается на внеаудиторные занятия;
- наличие единого учебного задания;
- обучающиеся изолируются от общения друг с другом;
- отсутствие самостоятельности;
- пассивность студентов;
- слабая обратная связь;
- усредненный подход.

В целях оптимизации познавательной активности студентов применяют групповую форму обучения – организация учебных занятий, при которых единая познавательная задача ставится перед каждой группой студентов. Величина группы различна, в зависимости от содержания и характера работы, она колеблется от 2 до 6 человек. Эта форма работы лучше, чем фронтальная, обеспечивает учет индивидуальных особенностей, реальных учебных возможностей студентов, открывает большие перспективы для кооперирования, для возникновения коллективной познавательной деятельности.

Групповая форма обучения может применяться для решения почти всех основных дидактических задач. Она наиболее эффективна при проведении практических работ, лабораторных и работ – практикумов по естественнонаучным предметам, в частности по математике.

Целью групповой формы проведения семинарско-практических занятий является:

- обеспечение активности учебного процесса;
- формирование общеучебных умений и навыков при опоре на зону ближайшего развития;
- улучшение учебной мотивации и развитие познавательных интересов;
- достижение высокого уровня усвоения содержания;
- формирование личностных качеств: самостоятельность, трудолюбие, творчество;
- развитие коммуникативных качеств личности;
- формирование интереса к работе другого, порождение взаимной ответственности и внимательности.

Групповая работа студентов предполагает такую организацию учебного процесса, когда обучающиеся не получают готовое знание, а «открывают» его в процессе собственной деятельности. Студент является не объектом, а субъектом обучения. Обучающийся становится деятелем в системе образования, в то время как преподавателю отводится роль управленца и организатора деятельности: он контролирует ход работы в группах, отвечает на вопросы, регулирует споры, порядок работы и в случае крайней необходимости оказывает помощь отдельным студентам или группе в целом.

Состав групп и их лидеры (студенты, выступающие в роли педагога) подбираются по принципу объединения обучающихся разного уровня реальных

учебных возможностей, информированности по данному предмету, совместимости студентов, что позволяет им взаимно дополнять и обогащать друг друга. В научно-методической литературе существует несколько способов образования групп:

1. Группы создаются на основе уже существующего размещения студентов в аудитории. Например, группу образуют 4 студента, сидящие за двумя соседними столами либо студенты целого ряда. Данный способ имеет формальную основу, но требует меньше всего времени для осуществления.
2. Преподаватель в соответствии со своими критериями определяет состав групп. Способ эффективен для решения внешних задач преподавателя.
3. Студенты самостоятельно разбиваются на группы по 4 – 6 человек еще до занятия или в самом его начале. Наиболее естественный самоорганизующий способ, но требующий увеличенных затрат времени.
4. Группа или преподаватель в начале по определенным критериям выбирает лидеров, которые набирают себе в группы остальных студентов. Группы заполняются постепенно и равномерно на основе взаимного самоопределения студентов.
5. Преподаватель определяет студентов, которые осуществляют набор одноклассников в свои группы, затем в группах выбираются лидеры. Данный способ помогает развитию коммуникативных навыков студентов, дает им шанс активного взаимодействия.

Организация работы в группах состоит в следующем: проводится общий инструктаж, раздаются заранее приготовленные задания, группы выполняют их, таким образом, который позволяет учитывать и оценивать индивидуальный вклад каждого члена группы, идут консультации преподавателя.

Технологический процесс групповой работы предполагает организационные виды деятельности: студенты ставят цели, планируют свою работу, обсуждают возникшие проблемы, распределяют работу внутри группы, контролируют, анализируют и оценивают свою деятельность. Часто работа в группе начинается с актуализации знаний каждого по данному вопросу, которые затем обогащаются знаниями товарищей по группе. На следующем этапе каждый студент выполняет индивидуальное задание, он вынужден осуществлять выбор пути решения задачи, выбор средств для достижения цели, выбор темпа работы. В конце каждого занятия в группах подводится итог, определяется что сделано, как работали, каковы задачи на будущее. За всеми этапами работы внутри группы следит ее лидер.

В процессе групповой работы у студента должны вырабатываться собственные убеждения, оценки изучаемых явлений, а также умения и навыки аргументировано излагать свои мысли, быстро и четко ориентироваться в проблемных ситуациях, внимательно выслушивать и правильно понимать точку зрения своего оппонента.

После проведения семинарско-практического занятия педагог всегда сравнивает достигнутые образовательные результаты с теми, которые заранее были продуманы и обоснованы как оптимально возможные. Далее он изучает затраты своего времени и студентов на подготовку и реализацию занятия. При

групповой деятельности студентов в ходе анализа не обнаруживается расхождение между целями и результатами, между реальными и нормативными затратами. Основным критерий выбора групповой формы обучения студентов – ее эффективность, то есть количество и качество усвоенных знаний, которые необходимо оценить с учетом затраченных педагогом и студентами интеллектуальных усилий, средств и учебного времени.

Делая вывод, следует заметить, что при групповой деятельности студенты

- расширяют теоретико-методологические знания;
- получают навыки самостоятельной работы;
- развивают профессиональное и научное мышление;
- повышают чувства ответственности, социальной и личной значимости;
- развивают педагогические способности.

## ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Коростелева С.М.  
г. Курган

В современных условиях становится необходимым человек новой формации, способный к активному и творческому овладению знаниями, умеющий быстро и адекватно реагировать на меняющиеся ситуации и прогнозировать развитие событий.

Успехи учебных занятий во многом зависят от развития у обучаемых устойчивого интереса к предмету. Интерес к математике вырабатывается, прежде всего тогда, когда *понятно* о чём говорит преподаватель; когда предлагаемые задачи *интересны* по содержанию или методам решения; когда предоставляется возможность *самому подумать, самому сделать выводы, обобщения* и т. д.; когда в процессе обучения перед студентом открывается широкая перспектива *полезности* изучения того или иного вопроса, возникает уверенность в своих познавательных способностях.

Также в процессе обучения необходимо дать как можно больше способов и методов решения, отрабатывать их на практике, добиваясь при этом того, чтобы обучаемый не просто усваивал знания, которые ему сообщаются, а приобретал знания в процессе совместной деятельности.

При преподавании математики на факультете естественных наук у студентов специальностей «Биология» и «Экология» предпочтение отдаётся интегральной технологии обучения (ВП; ИНМ(о); РЗ; ИНМ(д); ОП; К; КОР).

В начале курса проводится вводное тестирование, которое включает в себя задания по основным разделам математики, входящим в программу: элементы аналитической геометрии (метод координат); элементы линейной и векторной алгебры (решение уравнений, неравенств и их систем); элементы математического анализа (понятие и свойства функций, производная, первообразная и т. д.); элементы теории вероятностей и математической статистики (элементы комбинаторики). Целью тестирования является как выявление уровня подготовки студентов, так и знакомство их с программой изучаемой дисциплины.

В процессе изучения математики материал разбивается на отдельные дидактические единицы. Важно выделение как основного содержания рассматриваемых тем, разделов, так и связи между ними.

Применение математики в биологии идёт в двух направлениях:

- 1) применение математики для обработки результатов наблюдений и для установления эмпирических, экспериментальных законов;
- 2) применение математического моделирования для выяснения внутренней структуры биологических явлений, для их прогнозирования и управления биологическими процессами.

Математические модели различаются в зависимости от математического языка, применяемого для их описания и в зависимости от целей построения математической модели.

Систематизация математических моделей по используемым математическим методам способствует выявлению единообразных подходов к задачам, общих постановок задач и общих методов их решения. Выявление характерных черт моделей является ключевым для установления связей между математическими дисциплинами (различными разделами математики).

Студенты также должны чётко представлять естественнонаучную постановку задачи; представлять, как на почве этой постановки возникает математическая задача и как она формулируется на математическом языке.

В рамках изучаемой дисциплины рассматриваются классические биологические модели (например, модели функционирования различных систем органов; модели развития организмов, популяций; модели элементарных физико-химических актов и т. п.); математические методы сбора, обработки, систематизации и интерпретации статических данных. При этом математическая статистика опирается на теорию вероятностей, позволяющую оценить точность и надёжность выводов, получаемых в каждой задаче на основании имеющегося статистического материала. Освоение же основных положений теории вероятностей невозможно без достаточно прочного усвоения других математических разделов: элементов дифференциального и интегрального исчисления функций одной или нескольких переменных; элементов аналитической геометрии; элементов линейной и векторной алгебры и т. д.

При изучении каждого раздела математики выделяются основные элементы содержания; основной объём умений, знаний и навыков, для

проверки которых проводится текущий контроль в виде самостоятельных работ и математических диктантов.

По окончании изучения материала проводится итоговый контроль (контрольная работа, или тест, или зачёт и т. п.). Зная результаты текущего контроля, студент может более целенаправленно и успешно подготовиться к итоговому контролю.

Также в процессе изучения математики студенты специальностей «Биология» и «Экология» выполняют самостоятельно творческие и практические работы: либо по изучению отдельных вопросов, не входящих в программу курса; либо по изучению связей между отдельными математическими разделами, понятиями и некоторыми специальными дисциплинами; либо выполняют практическую работу по сбору и обработке некоторой информации биологического характера.

## СОЗДАНИЕ РЕФЛЕКСИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

*Липатникова И.Г.  
г. Екатеринбург*

В настоящее время одной из приоритетных задач системы образования является поиск путей повышения качества обучения. Нельзя отрицать тот факт, что эта проблема волнует в первую очередь педагогические вузы. Это связано, прежде всего, с тем, что именно выпускники педагогических вузов в будущем решают её на уровне воспитания и развития подрастающего поколения.

Следует заметить, что студент вуза отнюдь не всегда понимает свои личностные и профессиональные особенности. Здесь возникает проблема пересмотра процесса обучения вуза и направление его в русло моделирования структуры личности студента, с целью создания условий для его самопознания и самореализации. При этом моделирование и раскрытие будущего профессионального Я свидетельствуют о росте и развитии личности студента, об его возможностях в осуществлении будущей профессиональной деятельности. Одним из способов выхода из создавшейся ситуации является организация учебно-познавательной деятельности студента в условиях рефлексивной образовательной среды.

Предъявляя новые требования к организации учебного процесса с целью развития личности студента, важно сохранить научно-педагогический потенциал вузов и в то же время повысить уровень профессиональной компетентности, являющейся мерой и способом творческой самореализации личности студента в разнообразных видах его будущей профессиональной деятельности. Создание рефлексивной образовательной среды в вузе поможет стимулировать стремление и самих педагогов к инновационной деятельности, разработке новых курсов лекций, спецкурсов, отражающих методологические,

психолого-педагогические и методические основы современных подходов в обучении, способствующих уходу от устоявшихся стереотипов учебной деятельности и овладение новыми способами профессиональной самореализации.

Кроме того, рефлексивная образовательная среда позволяет:

а) обеспечить приоритетность целей формирования личностных качеств студентов (самосознание, самоопределение, самовыражение, самоутверждение, самооценка, саморегуляция), которые стимулируют развивающие функции обучения;

в) актуализировать имманентное присутствие в действиях студента рефлексии, обеспечивающей развитие способностей к самоорганизации деятельности по усвоению методического инструментария, использованию современных образовательных технологий в проектировании уроков, поиску способов и методов решения образовательных задач;

г) обеспечить самостоятельность выбора студентами разноуровневых микроцелей в процессе усвоения ими способов учебно-познавательной деятельности;

д) организовать такие коммуникативные взаимодействия, способствующие поэтапному формированию рефлексивных умений, которое строится с нарастающим объёмом самостоятельности студентов по овладению способностями к переносу видов и форм организации деятельности в стандартные и нестандартные ситуации, обеспечивая, при этом, формирование их профессиональной компетентности.

В связи с этим в процесс обучения студентов должны быть включены следующие компоненты:

1. Технологическая карта, представляющая для студента паспорт будущего учебного процесса, в котором целостно и ёмко представлены главные его параметры, обеспечивающие успех обучения.

2. Технология рефлексивного подхода, на основе которой реализуется достижение стратегических целей.

3. Средства, методы и приёмы, которые будут использованы при достижении стратегических целей.

4. Система управления, представляющая собой совместно-распределённую деятельность педагога и студента.

Характеристическими особенностями такой организации учебного процесса являются:

1. Деятельностные цели, позволяющие определить готовность студентов к учебной деятельности.

2. Деятельностное содержание учебного материала, направленное на овладение студентами способами деятельности с информацией и отражающее динамику учебно-познавательного процесса.

3. Выработка студентами индивидуальных рефлексивных стратегий.

4. Интерпретация деятельностного содержания на личностном уровне.

5. Микроцели, раскрывающие разноуровневое усвоение студентами знаний и определяющие содержание компонента диагностики на каждом этапе деятельности студентов.

6. Основные индивидуальные действия студентов, направленные на реализацию выбранных микроцелей.

Кроме того, в основу учебного процесса заложены принципы управления саморазвитием студентов:

1. Принцип целостности – понимание преподавателем системы рефлексивной самоорганизации студента.

2. Принцип индивидуальности – стремление к сохранению и развитию индивидуальных особенностей студента.

3. Принцип самостоятельности – обеспечение самостоятельности в действиях студента.

4. Принцип системности – соблюдение соответствия целей, содержания, форм, методов, средств и результатов обучения.

5. Принцип вариативности – представление обучаемому определенной свободы выбора в способах действий.

6. Принцип осознанности – осмысление студентом и преподавателем всех особенностей процесса обучения.

7. Принцип развития – формирование у студентов новых образовательных потребностей и способностей.

8. Принцип комфортности – информационные воздействия не должны разрушать самоорганизацию внутреннего мира студента.

Следует заметить, что каждому этапу рефлексивной деятельности студента соответствует определённый вид стратегии, представленный в виде некоего инструментария (пошагового алгоритма), направленный на формирование у студентов профессиональных компетенций.

Этапы организации учебного процесса в условиях рефлексивной образовательной среды можно представить следующим образом:

Этап I. Целеполагание в процессе совместно-распределённой деятельности преподавателя и студента.

Этап II. Исследования, осмысление, переосмысления информации студентами и организация преподавателем коммуникативной деятельности студентов по уточнению проблемы.

Этап III. Интерпретация информации и проектирование нового способа действия.

Этап IV. Включение нового способа действия в систему знаний.

Этап V. Самооценка студентами своей деятельности.

Этап VI. Обоснование достижения поставленной цели.

Несомненно, что такая организация учебного процесса поможет студенту глубже представить своё предназначение в учебном процессе, сформировать свои профессиональные компетенции и проследить своё индивидуальное развитие.

# РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕИ ВАРИАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА ЛАБОРАТОРНО–ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМ

*Лобков В.Ю., Михащенко Т.Н.  
г. Курган*

Идея вариативного обучения математике в условиях современного образования находит свое развитие в методико-педагогических исследованиях и разработках. Вариативное обучение – это свойство, способность системы образования предоставлять обучающемуся достаточно большое многообразие полноценных, качественно специфичных и привлекательных вариантов образовательных траекторий. Вариативность может быть обозначена как внешняя – по главным составляющим учебного процесса: вариативность содержания обучения, методов, средств и форм обучения, вариативность контроля учебной деятельности студентов, так и внутренняя – внутри конкретной учебной дисциплины, например математики. К внутренней вариативности относят варьирование заданий, доказательств теорем, определений, варьирование при составлении вопросов для контроля, конструировании комплексных упражнений, варьирование чертежей и схем, используемых при решении задач, выводе формул и многое другое.

Нами разрабатывается идея вариативного построения цикла лабораторных работ по численным методам для студентов третьего курса специальности учитель математики и информатики. Рассмотрим некоторые моменты реализации идеи вариативного обучения математике на примере лабораторной работы по теме «Численные методы решения систем линейных уравнений».

Задание лабораторной работы варьируется в зависимости от теоретического наполнения лекционным материалом (например, при выполнении данной лабораторной работы теория метода Гаусса не рассматривается, т.к. студенты владеют теоретическими знаниями), от уровня математической подготовки студента, от его умения программировать на ЭВМ и многих других. На выбор студенту предлагается несколько модификаций проведения и оформления вычислений: полная и компактная схемы Гаусса, модификация Краута-Дулитла, схема Гаусса с выбором главного элемента, схема Халецкого или Жордановы исключения. Все схемы снабжены подробными инструкциями по их применению и алгоритмизированы для программирования на ЭВМ.

Лабораторно–практическая работа проводится в парах или малых группах, причем если студент имеет индивидуальный вариант, то в его группе реализуется одна вычислительная схема на выбор, а если варианты задания совпадают, то в данной группе реализуются различные вычислительные схемы

по выбору преподавателя. Наиболее подготовленные студенты успевают применить несколько вычислительных схем, программируя их на ЭВМ.

При защите лабораторной работы возможны дополнительные вопросы по любой из предложенных расчетных схем, их сравнение по экономичности вычислений, удобстве применения, простоте записи и т.д.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАНИЙ В ТЕКУЩЕМ КОНТРОЛЕ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО КУРСАМ «АЛГЕБРА» И «ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ»

*Логиновских Л.М., Тышук Л.Н.  
г. Курган*

При разработке материалов для текущего контроля знаний мы использовали критерии уровней усвоения знаний и способов деятельности, сформулированные в работе А.И. Валицкаха, Е.В. Евсюкова, А.Я. Шаипова, Л.П.Шебанова. Разноуровневые задания. Алгебра и теория чисел. Методическое пособие. – Тобольск 1998:

I уровень – осознанного восприятия и запоминания (понял, запомнил, воспроизвел);

II уровень – готовности применять знания по образцу в знакомой ситуации (овладел знаниями на первом уровне, применил их по образцу и в измененных условиях, где нужно узнать образец);

III уровень – готовности к творческому применению знаний (овладел знаниями на втором уровне и научился переносить их в незнакомую ситуацию без предъявления алгоритмов).

Например, по теме «Матрицы и определители», мы предлагаем самостоятельную работу:

*I уровень*

1. Найти произведение матриц  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. На какую из данных матриц можно умножить матрицу  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

справа 1)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ ; 2)  $(3 \ 1 \ 0)$ ; 3)  $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$ ?

3. Найти ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & 1 & 6 \\ -10 & -6 & -2 & -12 \end{pmatrix}$ .

4. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$ .

*II уровень*

5. Решить систему линейных уравнений  $\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = -2, \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$

6. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 7 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \\ -5 & 7 & -9 & -6 \\ 2 & -3 & 5 & 4 \end{vmatrix}$ .

*III уровень*

7. Найти матрицу перестановочную с данной  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ .

8. Найти  $A^n$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $n \in \mathbb{N}$ .

По теме «Сравнения целых чисел».

*I уровень*

- Какие из данных сравнений являются истинными:  
 $3 \equiv 17 \pmod{20}$ ,  $31 \equiv -9 \pmod{10}$ ,  $105 \equiv 13 \pmod{15}$ ,  $546 \equiv \pmod{13}$ .
- Классу  $\bar{3}$  по модулю 7 принадлежит число:  
 1) 10; 2) 100; 3) 21; 4) -55.
- Записать одну из полных систем вычетов по модулю 6.
- Решить сравнение:  $2x \equiv 3 \pmod{5}$ .

*II уровень*

- Решить сравнение:  
 $20x \equiv 5 \pmod{15}$ .
- Найти остаток от деления числа  $109^{39}$  на 14.

*III уровень*

- Найти числа, которые при делении на 5, 7 и 11 дают соответственно остатки 4, 2 и 5.
- Решить уравнение:  $\varphi(m) = 1792$ , если  $m = 2^x \cdot 5^y \cdot 113^z$ .

Использование разноуровневых заданий дает возможность объективно оценить знания каждого студента, выявить недочеты в знаниях, что позволит спланировать индивидуальную работу.

# ИСТОРИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЯ “ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АКСИОЛОГИЯ”

*Мальшева Ю.С.  
г. Курган*

В последнее десятилетие все большее число философов привлекает наука о ценностях – аксиология. Содержание аксиологии как философской теории ценностей составляет попытка ответить на ряд следующих и вопросов: В чем смысл существования ценностей? Почему ценности необходимы? Как они существуют? и т.д. (1) В настоящее время ценностная проблематика играет заметную роль в социологии, философии, психологии. Неотъемлемыми категориями данных наук стали понятия “ценность”, “ценностное отношение”, “оценка”, “ценностная ориентация”.

Историко-педагогическими исследованиями данной проблематики занимались такие ученые как: А.Н. Джуринский, С.Д. Бабошин, С.Ф. Егоров, И.А. Соловков, П.А. Лебедев, В.Я. Пилиповский, Н.С. Розов, А.В. Овчинников, Л.Н. Беленчук, С.В. Лыков, Г.Б. Корнетов и др.

Аксиологические аспекты историко-педагогического образования рассматривались в работах З.И. Равкина, Г.П. Выжлецова, Г.И. Чижаковой, В.А. Сластенина, С.Г. Вершловского и др.

Еще в древней Греции (Парменид, Гераклит, Демокрит, Сократ, Платон, Аристотель) пытались сформулировать основные аксиологические вопросы: существует ли высшее счастье? В чем смысл жизни человека? Что есть истина? Что такое красота? и т.д. (5)

Историю аксиологии можно начинать с Сократа (469-399 гг. до н.э.), ибо он впервые формулирует собственно аксиологический вопрос: не что такое, как устроено и почему, а зачем? Он впервые ставит вопрос о нахождении общих понятий, связанных с жизненными ценностями человека: что такое благо, добродетель, мужество, красота сами по себе как таковые в отличие от поступков и вещей, которые эти слова обозначают.(7) Ученик Сократа Платон (427-347 гг. до н.э.) считал, что основная человеческая ценность, смысл жизни человека- воспитание нравственности путем образования. У Аристотеля (384-322 гг. до н.э.), ученика Платона в ранг ценности возведена добродетель, так как добродетельный человек умеет воспользоваться благами для Добра.(5)

В Средние века (476 г.- XVI в.) источником нравственных ценностей являлся Бог. В нем воплощалось высшее благо, он олицетворял собой единство Истины, Добра, Красоты. Ценность человека полностью зависела от его союза с Богом.(5) В то же время в Средневековье образованность стала рассматриваться не только как средство укрепления государственного и церковного порядка, но и как самозначимая культурная ценность.

В эпоху Возрождения и Реформации (XIV-XVI вв.) культура гуманизма, провозглашала ценность Личности, ее Достоинства и Прав, ценность Блага

человека, его всестороннее развитие, создание благоприятных условий для общественной жизни людей.(5,8)

В эпоху Просвещения (конец XVII - XVIII в.) теоретико-ценностный подход к изучению явлений окружающего мира еще не сформировался, но понятия “ценность”, “нравственная ценность”, “эстетическая ценность” уже появились.

Развитие аксиологии как специальной области философской теории хотя и происходило с античных времен, но особенно интенсивно – в конце XIX – начале XX вв. Лишь в 1860 г. Р.Г. Лотце ввел понятие “ценность” как философскую категорию. Оно соответствовало смыслу значимости чего-либо в отличие от существования объекта или его качественных характеристик. Сам термин “аксиология” был введен французским философом П.Лапи в 1902 г. Новый самостоятельный раздел, занимающийся ценностной проблематикой, был отделен от традиционной гносеологии.

Начиная со второй половины XIX в. исследование проблемы ценностей происходило в зарубежной философии. Наиболее весомый вклад в решение был внесен учеными баденской школы неокантианства (В. Виндельбанд, Г. Риккерт), затем широкое распространение она получила в трудах немецких и американских ученых (М. Шелер, Н. Гартман, Д. Дьюи, Р.Б. Перри, С. Пеппер). В 60-е годы в отечественной науке были определены место и роль теории ценностей в марксизме, ее значение для развития комплекса наук о человеке и обществе, обозначились перспективы ее развития в единстве гносеологического, социологического и педагогического аспектов.(2) Значительный вклад в развитие аксиологии внесли Б.Г. Ананьев, В.А. Василенко, О.Г. Дробницкий, Б.Г. Кузнецов, Н.М. Кузнецов, А.А. Ручка, В.П. Тугаринов, В.А. Ядов.

В настоящее время историей и теорией аксиологии занимаются В.А.Сластенин, Г.И.Чижакова, З.И.Равкин, Г.П. Выжлецов и др. Одним из основных является вопрос о типологии направлений и школ аксиологии. В.А.Сластенин, Г.И.Чижакова выделяют следующие типы аксиологических концепций: объективно-идеалистические, субъективно-идеалистические, натуралистические, трансценденталистические, социологические, диалектико-материалистические. Соответственно в каждом направлении свой подход к понятию “ценности”.

М.С. Бургин, В.И. Кузнецов, А.А. Ивин, Г.П. Выжлецов, М.С. Каган, Н.И. Лапин и многие другие авторы связывают ценности с человеком, с субъектом. Суть этой вполне естественной и очевидной позиции в том, что ценностей вне человека и общества нет и вне отношения к человеку предметы сами по себе ценностной квалификации не подлежат.(1)

Попытку дать междисциплинарную трактовку человеческих ценностей предпринял Д.А. Леонтьев. Он рассмотрел различные трактовки этого понятия в философии, социологии.

На основе анализа полученных данных Д.А. Леонтьев выделил три переходящие одна в другую формы существования ценностей (социальные идеалы, предметно воплощенные ценности и личностные ценности) и показал

связь ценностей и ЦО: ”Признание ценностей реально действующими имманентными регуляторами деятельности индивидов, оказывающими влияние на поведение вне зависимости от их отражения в сознании, не отрицает, разумеется, существования сознательных убеждений или представлений субъекта о ценном для него, что адекватно выражается понятием ЦО.” (3)

Во второй половине 80-х гг. были заложены основы новой отрасли педагогики, которую назвали педагогическая аксиология. Разработкой данной проблематики занимались такие ученые, как Б.С. Гершунский, В.М. Розин, Ю.Б. Тупалов, М.И. Фишер, П.Г. Щедровицкий, В.И. Гинецинский, Н.Б. Крылова, Н.Р. Юсуфбекова, Асташова Н.А., В.А. Слостенин, Г.И. Чижакова, Г.П. Выжлецов, З.И. Равкин. Асташова Н.А. рассматривает педагогическую аксиологию, как “науку о ценностях образования (о системе значений, норм, канонов, идеалов, регулирующих взаимодействие в образовательной сфере и формирующих соответствующий компонент в структуре личности), их природе, функциях, взаимосвязях. Под ценностями подразумеваются элементы нравственного воспитания, важнейшие составляющие внутренней культуры человека, которые, выражаясь в личностных установках, свойствах и качествах, определяют его отношение к обществу, природе, другим людям, самому себе. В управляемом образовательном процессе ценностные ориентации выступают в качестве объекта деятельности воспитателя и воспитанников”.(4)

С точки зрения В.А. Слостенина, Г.И. Чижаковой педагогическая аксиология определяет иерархию ценностей образования, отражающую его цель, задачи, содержание, основные функции, результат. При этом образование рассматривается как одна из основных человеческих ценностей. При определении принципов построения классификации ценностей образования учитывалось, что само понятие “ценность” трактовалось как принцип, ориентир. Асташова Н.А. Они дают следующую трактовку понятия “педагогическая аксиология” – область педагогического знания, рассматривающая образовательные ценности с позиции самооценности человека и осуществляющая ценностные подходы к образованию на основе признания ценности самого образования.

С точки зрения А.В. Кирьяковой “педагогический аспект проблемы ориентации личности в окружающем мире в общем виде состоит в том, чтобы широкий спектр объективных ценностей культуры сделать предметом осознания, переживания как особых потребностей личности, сделать так, чтобы объективные ценности стали субъективно значимыми, устойчивыми жизненными ориентирами личности, ее ценностными ориентациями. ... Педагогический смысл понятия “ориентация” подразумевает растущего человека, который приобретает жизненные ориентиры, осваивает окружающую действительность, ищет свое место в мире.”(2)

Из приведенных выше рассуждений можно сделать вывод о том, что благодаря педагогической аксиологии в педагогике получили качественно новое основание такие направления как теория ориентации личности в мире ценностей (А.В. Кирьякова, Г.А. Мелекесов, П.В. Симонов), аксиологические ориентации студентов педагогических специальностей (Р.Р. Насретдинова),

исследования по ценностному образованию (В.П. Бездухов, Е.В. Бондаревская, В.Г. Рындак) и другие.

Полученные данные в процессе анализа понятия “педагогическая аксиология” позволяют утверждать, что исследование проблемы формирования аксиологических ориентаций у студентов высшей школы является актуальным.

#### Литература

1. Рыбаков Н.С. О фундаментальном принципе аксиологии. Философия ценностей: Тезисы Рос. Конференции.- Курган: КГУ. 1998.-225.
2. Кирьякова А.В. Ориентация личности в мире ценностей//Magister. 1998.- №4.
3. Леонтьев Д.А. Ценность как междисциплинарное понятие: опыт многомерной конструкции//Вопросы философии. 1996.-№4.
4. Асташова Н.А. Концептуальные основы педагогической аксиологии // Педагогика. 2002. №8.
5. Сластенин В.А., Чижаква Г.И. Введение в педагогическую аксиологию. – М.:2003.-192с.
6. Джурицкий А.Н. История образования и педагогической мысли. – М.:2003.-400с.
7. Выжлецов Г.П. Аксиология: Становление и основные этапы развития// Социально- политический журнал. 1995.-№6.
8. Корнетов Г.П. История педагогики.- М.:2003.-296с.
9. Фохт Б.А. Перечитывая античную классику//Педагогика.2000.-№8.

## СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКЕ И ПРМЗ

*Матушкина З.П.  
г. Курган*

С точки зрения новых условий, в которых находится современная школа, от учителя требуется готовность к постоянному поиску путей оптимизации учебно-воспитательного процесса и умения самостоятельно организовывать и проводить педагогические исследования. Вот почему все чаще говорится о потребности в разработке новых педагогических технологий, ориентированных на вариативность, творческую индивидуальность, личностный потенциал педагога. При подготовке будущего учителя рассматриваются иные подходы, ставится задача формирования у студентов исследовательской деятельности.

В теории учебной деятельности доказано, что усвоение содержания обучения и развитие обучаемого происходит не путем передачи некоторой информации, а в процессе собственной активной деятельности. Возникает вопрос – как организовать деятельность будущих учителей, чтобы сам студент

выступал в роли субъекта своей познавательной деятельности? Остановимся на одном из таких подходов.

При изучении курсов «Элементарная математика» и «ПРМЗ» мы ставим главной целью обучения студентов их профессионально-ориентированное развитие, создание условий для саморазвития и саморегуляции. Как известно, что овладеть какой либо деятельностью можно лишь в процессе этой деятельности. В самом начале занятий все студенты разбиваются на небольшие группы по 3-4 человека. Каждая группа отвечает за одну из тем рассматриваемых курсов.

Заранее оговариваются и распределяются обязанности в группе по выполнению заданий для создания учебно-методического комплекса по элементарной математике и ПРМЗ. При выполнении заданий происходит согласование общественного и индивидуального опыта студентов группы. Контроль и корректировка такой деятельности студентов осуществляется преподавателем и назначенными ответственными.

В результате работы по созданию содержания учебно-методического комплекса активизируется познавательная активность студентов, переносится акцент с обучающей деятельности преподавателя на учебно-познавательную деятельность студентов. Преподавание элементарной математики студентам строится таким образом, чтобы будущие учителя получали практический опыт:

- по объяснению и повторению теоретического материала темы;
- по организации устной работы на различных этапах изучения темы с целью повторения, систематизации методов решения задач, отыскания ошибок в решении;
- по разработке содержания самостоятельных работ, методики проведения и контроля их выполнения;
- по составлению и разработке системы заданий для закрепления изучаемой темы;
- по изготовлению различного рода средств наглядности с целью активизации деятельности обучаемых;
- по анализу различных подходов к выполнению того или иного задания темы;
- по проигрыванию некоторых моментов разработанной методики рассмотрения темы и т.п.

С появлением возможности использовать мультимедийную поддержку мы дополнили методику проведения практических занятий по элементарной математике. Студенты не плохо владеют программным обеспечением персонального компьютера и применяют эти знания на занятиях по элементарной математике. Они создают слайды по рассмотрению теоретического материала, систематизации и обобщению основных методов решения задач темы, по оформлению решения заданий по теме, образцов выполнения домашних и самостоятельных работ и т.д. Все это демонстрируется и используется при изучении соответствующей темы в виде презентаций для всей группы.

При таком изучении курсов элементарной математики цель деятельности студентов – не только научиться решать основные типы математических задач, рассмотреть методы и приемы их решения, но и овладеть основными приемами методики обучения решению задач в школе.

С точки зрения воспитания у студентов ответственности за ход, результат и качество собственного обучения важен момент передачи ему функции не только разработки, реализации, но и управления обучением. В результате такой работы будущие учителя учатся анализировать, обобщать и систематизировать внутреннюю структуру математической задачи, методов и приемов решения задач, исследовать теоретический и задачный материал темы, структурировать систему вопросов и заданий, направленных на формирование приемов мыслительной деятельности.

На наш взгляд, организация такого рода деятельности студентов обеспечивает формирование исследовательских умений у будущего учителя математики.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

*Михащенко Т.Н.  
г. Курган*

Учебным планом предусматривается проведение лабораторных работ по математическому анализу у студентов первого курса специальности ПОВТ и АС. Подготовка и проведение практических занятий по математическому анализу в форме лабораторной работы содержит ряд трудностей и отличается от аналогичного вида работы по информатике, программированию, физике и другим дисциплинам.

Нами разрабатывается система лабораторных занятий по математическому анализу, основанная на технологическом подходе к обучению математике. Выполнение одной лабораторной работы предполагает предварительное знакомство с теоретическим материалом на лекционных занятиях и работу с дополнительной литературой дома за компьютером (лабораторные работы снабжены электронной информацией) или в библиотеке.

Второй этап состоит в выполнении комплексного задания к лабораторной работе, осуществляется в письменной форме в соответствии с закрепленным вариантом и представляется преподавателю на проверку. Следующим этапом является программирование исследуемого процесса и результатов, полученных аналитически на любом языке программирования, которым владеет студент, это дополнительный этап для особо интересующихся и хорошо успевающих по математическому анализу и программированию студентов. Последующим

этапом может быть защита, отчет или доработка лабораторной работы. По времени одна лабораторная работа выполняется две-три недели и занимает от четырех до шести аудиторных часов.

Приведем пример комплексного задания лабораторной работы №2 на тему «Исследование функций и построение их графиков». Минимальный уровень предусматривает исследование двух функций, которые обязательно содержат точки разрыва второго рода и точки перегиба, для более точного построения которых, необходимо использовать значение первой производной. Средний уровень данной лабораторной работы предполагает построение трех функций, две из которых помимо точек разрыва и точек перегиба, содержат точки «излома» функции, т.е. такие точки, в которых производная обращается в  $+\infty, -\infty, \infty$ . Повышенный уровень, в дополнение к предыдущему уровню, содержит функцию, заданную параметрически и функцию, заданную неявно.

При выполнении данного задания на разных уровнях студенты могут использовать любые математические пакеты прикладных программ или создавать собственные программы, которые могут достаточно точно строить графики функций, но аналитическое обоснование исследования функции обязательно, иначе лабораторная будет отдана на доработку.

Как показывает практика, примерно 95% студентов справляются с лабораторной работой, причем около 10% выполняют ее на повышенном уровне, 18% на среднем и остальные 67% справляются с минимальным уровнем сложности лабораторной работы.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ ДОСТИЖЕНИЙ ПО РАЗДЕЛУ «ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ»

*Мухин А.Е.  
г. Курган*

Существенными признаками технологического подхода к обучению являются наличие диагностируемых целей обучения и средств для измерения достижений этих целей.

Покажем разработку целей обучения и тестов достижений целей на примере темы «Предел функции».

Цель задана диагностично, если: а) она задана через конечный результат: знает, умеет, выполняет и т.д.; б) она поддается измерению: знает, умеет на «3», «4», «5»; в) существует инструмент для измерения уровня достижения цели (уровневые диагностические работы) [2, с.12].

При определении уровней достижений мы руководствовались описанием уровней познавательной деятельности в работах П.И. Пидкасистого : 1) умение в структуре учебной ситуации выбрать цель, увидеть задачу; 2) умение подобрать, определить и применить адекватные способы действий, которые

ведут к решению задачи; 3) умение применять усвоенные знания и навыки в процессе практической реализации решения задачи. [6].

В тестах I уровня требуется выбрать из данных ответов правильный (не обязательно один!) или классифицировать предлагаемые объекты по определенным группам. Они позволяют проверить усвоение темы на уровне узнавания ее основных понятий и свойств.

Тесты II уровня содержат задачи, которые предназначены для проверки качества усвоения базовых знаний и умений по теме: знание формулировок и доказательства теорем; умение применять теоремы в стандартной ситуации и т. п.

В тестах III уровня задания усложняются за счет нестандартности ситуаций, в которых требуется применить изучаемую теорию. При решении заданий этого уровня необходимо использовать некоторые эвристические приемы.

Тесты IV уровня требуют некоторого исследования, применения усвоенных знаний и умений в субъективно новой для студента ситуации. [7;9].

Предлагаемые тесты мы используем для выявления качества усвоения теории по каждой теме раздела, так как, на наш взгляд, именно через умения наиболее полно можно выявить качество усвоения теории по каждой теме раздела, так как, на наш взгляд, именно через умения наиболее полно можно выявить качество усвоения основных понятий и их свойств, которые формулируются и доказываются в теоремах; через умения же наиболее полно выявляются взаимосвязи между понятиями, между свойствами объектов, описываемых с помощью основных понятий.

Наиболее успешное выполнение тестов на всех уровнях возможно, если студент знает по каждой теме раздела: 1) основные понятия: определение, обозначение, геометрическую и физическую интерпретации, способы задания (I уровень); 2) операции, которые можно осуществлять над основными понятиями; свойства основных понятий, выраженные в теоремах (II уровень); 3) методы и способы, используемые при проведении доказательств теорем, выражающих свойства основных понятий (III уровень); 4) применение основных понятий и их свойств для решения задач, возникающих при рассмотрении теоретических и практических вопросов (IV уровень).

Тесты I уровня служат для подготовки студента к выполнению тестов II и III уровня, так как в них акцент сделан на основных понятиях темы, без чего дальнейшее усвоение материала невозможно.

Тесты II и III уровня содержат задачи и упражнения на выявление качества усвоения основного содержания каждой темы.

По степени трудности задания II уровня примерно одинаковы, поэтому каждое из них можно оценить одним числом баллов (3 балла); задания III уровня – 4 балла за каждое задание.

Если студент набирает при выполнении заданий II уровня 70% от числа баллов за все задания, то ему выставляется оценка «удовлетворительно», если от 80% до 90%, то выставляется оценка «хорошо».

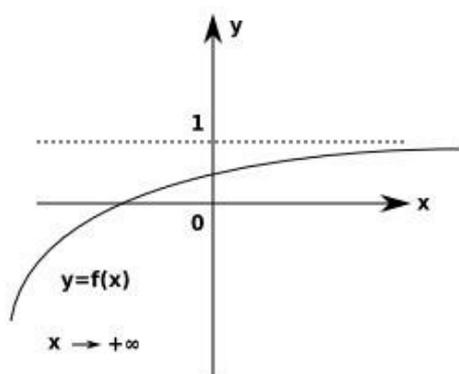
Если при выполнении заданий III уровня студент набирает 70 % от числа баллов за все задания, то ему ставится оценка «хорошо», если от 80% до 90% - «отлично».

Преподаватель может использовать предлагаемые тесты для дифференцированного обучения по теме или для контроля и диагностики качества усвоения материала. В статье приведены примеры тестов по теме «Предел функции».

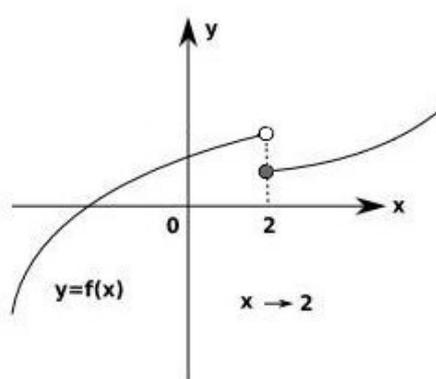
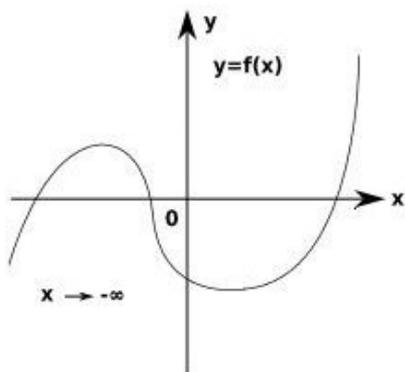
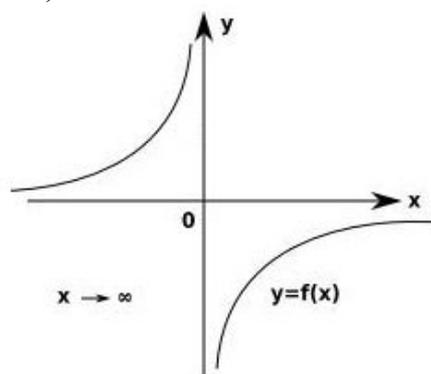
### I уровень

1. Из предложенных графически заданных функций выберите те, которые имеют предел при указанном стремлении  $x$ :

а)



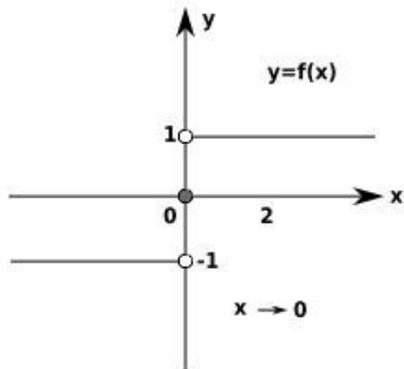
б)



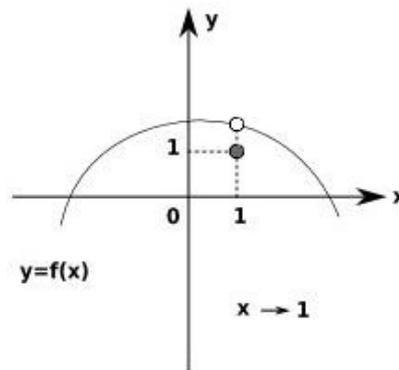
в)

г)

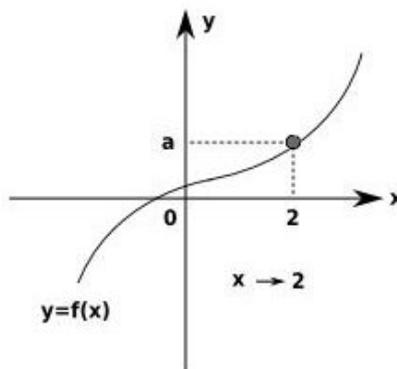
д)



е)



ж)



## II уровень

1. Приведите геометрическую иллюстрацию и точное определение утверждения на языке " $\epsilon$ - $\delta$ ";

а)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -1$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{1}{2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = +\infty$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \infty$ ; д)  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \frac{1}{2}$ ; е)  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x) = -2$

2. Докажите свойства функций имеющих конечный предел в точке

3. Докажите равенство, используя определения предела функции:

а)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x-1}{2x} = \frac{3}{2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x^2-1)}{(x^2+1)} = 1$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(3-x^2)}{2x^2} = -\frac{1}{2}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{3}} \frac{(9x^2-1)}{(x+3)} = 6$  д)  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{(x^2+2x-15)}{(x+5)} = -8$

### III уровень

1. Приведите пример функции, имеющей при  $x \rightarrow +\infty$  своим пределом:

а) 1; б) -1; в) 0; г)  $\sqrt{5}$ ; д)  $+\infty$

2. Приведите пример функции обладающей свойствами:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$ ,  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = -1$  и функция убывает на всей числовой прямой.

3. Докажите что, никакое число  $b$  не является пределом функции:

а)  $f(x) = \frac{1}{2}$ ,  $x \rightarrow 0_+$ ;

б)  $f(x) = 4 + x^2$ ,  $x \rightarrow +\infty$

5. Укажите наибольшее  $\delta > 0$ , при котором для всех  $x \neq -2$  точек  $\delta$  из окрестности точки -2 выполняется неравенство  $|f(x) - 4| < \varepsilon$  для  $\varepsilon = 0.1; 0.01; 0.001$ , если: а)  $f(x) = 3x + 2$ ; б)  $f(x) = \frac{(x^2 - 4)}{(x + 2)}$ .

### IV уровень

1. Можно ли из данного предложения сделать вывод, что  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$ :

«Для любого  $\varepsilon > 0$  существует  $0 < \delta < 1$ , такое, что для всех  $x$ , удовлетворяющих неравенству  $0 < |x - a| < \delta$  справедливо неравенство  $|f(x) - b| < \varepsilon$ ».

2. Докажите второй замечательный предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\left(\frac{1}{x}\right)} = e$  и следствия из него.

5. Вычислите: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{2} - \sqrt{1 + \cos x})}{\sin^2 x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{2 - x}{x} \right)^{\left(\frac{1}{\ln(2-x)}\right)}$

Полный набор тестов по разделу «Введение в анализ» будет издан в методическом пособии для самостоятельной работы студентов.

Для выявления качества усвоения знаний и приобретенных умений использования этих знаний весь материал раздела разбит на восемь тем, по каждой из которых составлены тесты четырех уровней:

I. Множества и операции над ними.

II. Действительные числа.

- III. Функция: основные понятия и классификации.
- IV. Построение графиков функций.
- V. Предел последовательности.
- VI. Предел функции.
- VII. Непрерывность функции в точке.
- VIII. Непрерывность функции на отрезке.

### Литература

1. Виленкин Н.Я., Мордкович А.Г., Математический анализ: Введение в анализ.-М.:Просвещение 1983г.
2. Зверева А.Т. Технологии обучения математике. – Курган, 2004г.
3. Маранц П.С. Введение в математический анализ. – Свердловск, 1978г.
4. Метельский Н.В. Дидактика математики. – Минск, 1982г.
5. Мордкович А.Г., Мухин А.Е. Сборник задач по введению в анализ и дифференциальному исчислению функций одной переменной. М.: Просвещение, 1985г.
6. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении. – М.: Педагогика, 1980г.
7. Шашкина М.Б. Педагогические тесты достижений по теме: «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» Красноярск, 1997г.
8. Шкерина Л.В. Сборник задач по введению в математический анализ. Красноярск, 1992г.
9. Шкерина Л.В., Тузикова И.И., Кацман Г.А. Об уровнях самостоятельности познавательной деятельности студентов и их диагностике. / В книге «Профессионально – педагогическая направленность математической подготовки учителя в педвузе».- Красноярск, 1990.-с. 20-27.

## СПЕЦКУРС «РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОСТРОЕНИЯ (ВВЕДЕНИЯ) И ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ»

*Мухин А.Е.  
г. Курган*

В своем исследовании «Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий» (Челябинск, 1978) А.В. Усова показала, что формирование понятий у учащихся может осуществляться различными способами, которые существенно зависят от содержания формируемых понятий, общего уровня развития учащихся, их предшествующего опыта и имеющегося у них объема знаний.

Проанализировав применяемые в школьной практике методики формирования понятий, А.В. Усова выявила следующие недостатки: в процессе

формирования понятий слабо используются внутри- и межпредметные связи; не учитывается понятийная база, приобретенная учащимися ранее на уроках по данному и другим предметам учебного плана.

На основе анализа недостатков в формировании понятий у учащихся и собственного опыта преподавания А.В. Усова сформулировала основные условия успешного усвоения понятий учащимися: глубокое знание учителем содержания понятий в современной науке; знание учителем основных этапов развития понятия; по возможности более раннее установление связей понятия с другими понятиями изучаемой дисциплины и других дисциплин; знание учителем понятийной базы, имеющейся у учащихся, и запаса знаний, которые приобрели учащиеся ранее о данном понятии.

Исходя из этого, мы считаем, что при подготовке учителей математики одним из важнейших направлений при формировании понятий является рассмотрение различных способов построения (введения) и форм представления математических понятий и элементарных функций. В связи с этим на IV-V курсах специальности "Математика" в Курганском госуниверситете проводится спецкурс по этой проблематике.

На спецкурс отводится от 22 до 30 часов учебного времени. На занятиях рассматриваются темы:

I. Различные способы введения действительных чисел:

- действительное число как сечение Дедекинда в множестве рациональных чисел;
- действительное число как число, разделяющее два множества рациональных чисел;
- действительное число как бесконечная десятичная дробь;
- аксиоматическое построение множества действительных чисел.

II. Различные подходы к введению понятия функции:

- функция как зависимая переменная;
- функция как соответствие между множествами;
- функция как отображение одного множества в другое.

III. Различные подходы к введению понятий предела и непрерывности функции:

- предел последовательности, предел функции на бесконечности, предел функции в точке, непрерывность функции в точке;
- предел функции на бесконечности, предел последовательности, предел функции в точке, непрерывность функции в точке;
- бесконечно малая последовательность, бесконечно малая функция, предел функции в точке;
- непрерывность функции в точке, предел функции в точке.

IV. Различные подходы к введению понятия производной:

- производная функции в точке как предел отношения приращения функции в точке к приращению независимой переменной при стремлении последнего к нулю;
- производная как число при  $\Delta x$  в определении дифференцируемости функции в точке;
- введение производной на основе неравенства;

- введение производной на Каратеодори.

V. Различные подходы к введению понятия интеграла:

- интеграл как предел интегральных сумм;
- интеграл как число. Разделяющее множества нижних и верхних сумм Дарбу;
- интеграл как приращение первообразной на промежутке.

VI. Различные способы построения показательной функции:

- построение показательной функции на основе понятия продолжения функции;

- показательная функция как обратная к логарифмической;

- показательная функция как решение функционального уравнения;

- показательная функция как решение дифференциального уравнения;

показательная функция как сумма степенного ряда;

- показательная функция как предел функциональной

последовательности.

VII. Различные способы построения логарифмической функции:

- логарифмическая функция как обратная к показательной;

- логарифмическая функция как решение функционального уравнения;

- логарифмическая функция как решение дифференциального уравнения;

- логарифмическая функция как сумма степенного ряда;

- логарифмическая функция как предел функциональной последовательности;

- логарифмическая функция как интеграл с переменным верхним пределом.

VIII. Различные способы построения тригонометрических функций:

- традиционное построение теории тригонометрических функций;

- комплексные числа и тригонометрические функции;

- тригонометрические функции как суммы степенных рядов. IX. Различные

формы представления математических понятий:

- символическая или знаковая;

- вербальная;

- графическая.

Основная цель спецкурса - систематизация и обобщение знаний студентов, полученных ими при изучении математического анализа и других учебных дисциплин. На занятиях спецкурса студентам предоставляется возможность увидеть, как одни понятия могут служить для обоснования других; познакомиться с литературой, в которой рассматриваются различные способы формирования одних и тех же понятий; сравнить эти подходы между собой.

Все это, на наш взгляд, позволит более обоснованно выбрать способы введения понятий при работе с учащимися с учетом уровня их подготовки, их знаний, специфики класса и т.п.

Одним из эффективных направлений в формировании понятий математического анализа (действительное число, предел, непрерывность, производная, интеграл) мы считаем использование различных форм представления понятий и умение переходить с одной формы на другую. Дело в том, что, используя различные формы представления понятий, мы даем учащимся возможность самому выбирать именно те средства, которые ему более удобны.

Большой набор задач такого рода приводится в книге Л.В. Шкериной «Сборник задач по введению в математический анализ» (Красноярск, 1992) и в книге А.Г. Мордковича и А.Е. Мухина «Сборник задач по введению в математический анализ и дифференциальному исчислению функций одной переменной» (М.:Просвещение,1985).

Это направление нами широко используется в работе со студентами 1 курса специальности «Математика» и в работе с учащимися физико-математического класса лицея «Пролог» при Курганском госуниверситете.

Оба эти направления развиваются и в работе спецсеминара по научным направлениям, который работает на факультете математики и информационных технологий Курганского госуниверситета много лет. Нарботки студентов на занятиях спецсеминара выливаются потом в курсовые и дипломные работы по рассматриваемой проблематике.

## ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА С ПАРАМЕТРАМИ»

*Ракова Н.В., студентка гр. М-4323,  
г. Курган*

Данный элективный курс предназначен для учащихся математического профиля.

**Цель курса** состоит в формировании положительной мотивации в изучении математики. А также в понимании и осознании учащимися положения об универсальности математических знаний.

### **Задачи курса:**

- сформировать и развить у учащихся навыки решения задач с параметрами;
- выделить и систематизировать методы решения задач с параметрами, начиная с самых простых линейных уравнений и неравенств с параметрами;
- актуализировать знания методов решения задач, связанных с расположением корней квадратного трехчлена относительно точки, луча, отрезка;
- расширить общекультурный кругозор учащихся посредством знакомства их с научной литературой по данной теме курса.

В содержании программы курса предлагается ряд вопросов и свойств задач с параметрами, которые не изучаются в школьном курсе, но непосредственно к нему примыкают, потому что доказываются на основе школьных знаний обязательного минимума среднего (полного) общего образования.

В ходе изучения данного курса с учащимися будут разобраны такие важные вопросы, как:

- рациональные уравнения и неравенства с параметрами;
- иррациональные уравнения и неравенства с параметрами;
- параметры и модули;
- критические значения параметра;

- метод интервалов в неравенствах с параметрами;
- замена переменной в задачах с параметрами;
- метод разложения на множители в задачах с параметрами;
- решение задач с помощью «разрешения относительно параметра»;
- метод координат (или горизонтальных сечений) в задачах с параметрами;
- метод областей в рациональных и иррациональных неравенствах с параметрами;
- применение производной при анализе и решении задач с параметрами;
- выписывание и «собираение» ответа в задачах с параметрами.

Данный курс предусматривает использование личностно-ориентированных педагогических технологий. Доминантной формой учения является поисково-исследовательская деятельность учащихся, которая реализуется как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся. При решении задач значительное место должно занимать поиски идей решения, эвристические соображения, а только затем, само решение, найденное эвристически.

Программа построена таким образом, что учитель сам может решать, сколько и какие темы в нее включить в зависимости от уровня подготовленности учащихся. Темы содержательной части программы расположены по нарастающей степени сложности и трудности, при этом учитель вправе ограничиться подбором таких заданий практического содержания, которые будут доступны всем учащимся и одновременно повысят уровень их математических знаний.

### **Требования к знаниям, умениям и навыкам учащихся.**

ЗНАТЬ	УМЕТЬ
1. Что называется параметром.	1. Для каждого значения параметра находить все решения уравнений (неравенства).
2. Основные виды уравнений и неравенств, содержащие параметр (параметры).	2. Находить все значения параметра, при каждом из которых решение уравнения (неравенства) удовлетворяет заданным условиям.
3. Что всякая задача с параметром - это целая серия однотипных задач, которые соответствуют всем значениям параметра.	3. Применять при решении уравнений и неравенств с параметрами методы, связанные с расположением корней квадратного трехчлена относительно точки, луча, отрезка.
4. Что решить уравнение или неравенство с параметром значит, для каждого значения параметра указать множество всех решений данного уравнения или неравенства.	4. Применять при решении уравнений (неравенств) с параметром графический метод и метод решения относительно параметра.

5. Понятия "равносильные уравнения", "равносильные неравенства", "следствие уравнения", "следствие неравенства".	
6. Преобразования уравнений и неравенств, сохраняющих равносильность или приводящих к следствию уравнения и неравенства.	
7. Схемы исследований основных уравнений и неравенств с параметрами.	

Предлагаемый элективный курс соответствует современным целям общего образования, основным положениям концепции профильной школы, перспективным целям математического образования в школе.

## НОВЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

*Садулаева Б.С.  
г. Челябинск*

В целях сохранения единого образовательного пространства в стране, повышение качества образования в сложившихся социально-политических условиях Законом Российской Федерации «Об образовании» 1992 г.[1] было положено начало стандартизации в образовании, были разработаны и внедрены государственные образовательные стандарты.

На основе ГОС ВПО разрабатывается учебный план подготовки специалиста сроком на пять лет. Однако изменения, происходящие в науке и обществе в течение этих пяти лет, должны отражаться на содержании профессионального образования. Особенно это актуально для такой быстро изменяющейся дисциплины, как информатика. Компонентом, позволяющим развивать содержание высшего педагогического образования с учетом таких изменений, могут являться основные курсы, входящие в состав национально-регионального компонента ГОС ВПО.

В сложившейся ситуации выявляются следующие противоречия:

– на социально-педагогическом уровне – между непрерывно возрастающими требованиями к качеству подготовки будущих учителей, определяемых социальным заказом, и недостаточно динамичным изменением государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования;

– на профессионально-педагогическом уровне – между необходимостью

совершенствования профессиональной подготовки педагога в условиях высокой степени информатизации образования и реальной подготовкой учителей в области использования информационных технологий;

– на научно-методическом уровне – между высокими потенциальными возможностями математического цикла для совершенствования профессиональной подготовки будущих информатиков и отсутствием соответствующего разработанного содержания обучения.

Содержание курса математики на факультете информатики необходимо пересмотреть и изменить его, максимально адаптировав к специальности, получаемой студентами [2]. В преподавании математики студентам-информатикам мы предлагаем сделать акцент на нечисленной математике, которая поддерживает нынешние технологии индустриального программирования, наиболее близка к специальности информатика и станет полезной при изучении дисциплин информатики. Математика, которая опирается на дискретную математику, математическую логику, комбинаторику, абстрактную алгебру с изучением методов решения рекуррентных соотношений будет максимально востребована на факультете информатики. Понятия композиция перестановок, цикл, длина цикла, тривиальный цикл в предложении Э. Кнута [3], также близки и полезны информатикам.

Именно развитие и расширение основ компьютерной (информатической) математики должно стать основным направлением развития математического образования в ближайшие годы.

В первом семестре на факультете информатики студенты изучают системы компьютерной математики, однако на их изучение отводится буквально несколько часов. На практических занятиях по математике целесообразно применять математические пакеты параллельно с традиционными методами решения. Это позволяет студенту-информатику более специфично смотреть на математику вообще, вырабатывает у них творческий подход к учебе и будет полезно в перспективе.

При подготовке учителей-предметников, особенно, специалиста столь изменчивой дисциплины, как информатика, необходимо делать акцент на то, чтобы по возможности все знания усваивались ими на творческом уровне. Общеизвестно, что овладение на творческом уровне тем объемом знаний, умений и навыков, предусмотренных государственным общеобразовательным стандартом, за отведенное на обучение время по традиционным технологиям для большинства студентов практически невозможно.

В решении этой проблемы немаловажную роль играют новые педагогические технологии, которые позволяют спроектировать и реализовать учебный материал так, чтобы освоить максимальный объем за время, отведенное на данный курс образовательным стандартом. Желательно максимально использовать возможности информационных технологий в учебном процессе. Условием эффективной интеграции информационных технологий в процесс обучения является наличие управляющей мультимедийной среды, структура которой включает в себя все составные компоненты информационных технологий и единый интерактивный способ

доступа к ним, как со стороны педагога, так и со стороны обучаемого. Это позволяет преподавателю представить учебный материал на сайте, или на сервере, представить его на электронной доске во время занятий. В данном случае преподаватель имеет возможность рассмотреть ключевые и сложные моменты учебного материала в аудитории и оставить часть материала для самостоятельного изучения. Кроме того, с самого начала обучения значительное место должна занимать не только общая, но и профессиональная подготовка. Известно, что знания, приобретенные самостоятельно, гораздо прочнее тех, которые получены в готовом виде. *Поэтому необходимо изменить роль преподавателя в учебном процессе, его первоочередная задача — отбор содержания обучения наиболее адаптированного к специальности, получаемой студентом, разработка содержания учебного материала, позволяющее внедрение информационных технологий в образовательный процесс.*

Такой подход позволит выделить определенное количество часов, которые могут быть использованы для изучения разделов математики, более близких информатикам, а так же рассмотреть вопросы применения математических пакетов. Мы работаем с учебным пособием по Mathematica 5.0 белорусских авторов Кулешов А.А., Земсков С.В., Позняк Ю.В. «Электронное учебное пособие. Решение задач по избранным главам высшей математики».

При чтении курса математики на факультете информатики мы используем модульное представление содержания учебного материала и рейтинговую систему контроля знаний, что предполагает решение индивидуальных домашних заданий. Эти задания студенты выполняют в пакете Mathematica 5.0, хотя в аудитории они их решают традиционным способом.

Анализ опыта применения компьютерной техники и новых педагогических технологий позволяет констатировать, что он дает существенные преимущества как в процессе обучения (со стороны преподавателя), так и со стороны обучающегося.

Нужно отметить, что предлагаемая методика не лишена недостатков, и основные трудности у студентов связаны с отсутствием навыков работы по самостоятельному овладению знаниями, низким уровнем ответственности и самодисциплины. Кстати, такие студенты при любой методике и форме обучения доставляют определенные проблемы.

Также, нужно отметить неоспоримые преимущества модульно-рейтинговой системы обучения, которая позволяет вести мониторинг процесса овладения студентом текущего материала, своевременно выявляя «пробелы» в его знаниях. Для этого студент должен постоянно знать об изменении своего рейтинга в процессе обучения, что легко достигается при использовании компьютерного варианта модульной системы. Наблюдая результаты своего рейтинга по каждому модулю, студент стремится к увеличению рейтинга, что стимулирует его в учебе. По суммарному рейтингу студент освобождается от итогового экзамена или зачета, предусмотренного учебным планом по данной дисциплине, что является дополнительной мотивацией для студентов при изучении курса математики.

## Литература

1. Закон Российской Федерации «Об образовании». М.: Новая школа, 1992., 57с.
2. Садулаева БС., О преподавании курса математики студентам специальности «030100.00 - информатика». /Тезисы докл. X IV международной конференции «Математика. Компьютер. Образование». Пущино.22-27 январь 2007г., 343 с.
3. Грэхем, Р. Конкретная математика. Основание информатики. /Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. — М. Мир, 1998. — 703с.

## К ВОПРОСУ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

*Симахин В. А.  
г. Курган*

1. Данная дисциплина преподается в рамках небольшого курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Если обратиться к стандартам, то мы увидим разделы: метод максимального правдоподобия; неравенство Рао-Крамера; метод наименьших квадратов ... «Устарелость, замкнутость на себя, вырождение» – термины подобные данным и «жесткая» критика, которую разделяет и автор, уже давно применяются специалистами и экспертами по отношению преподавания данной дисциплины [1]. Может быть, вообще убрать данную дисциплину из учебных планов и заменить другой? Но как это соотносить с реальной практикой! Именно на основе методов обработки данных создается самое современное высокотехнологическое оборудование на миллиарды долларов и алгоритмы для принятия решений в экономике, геодезии, медицине, и т. д. Например, только в области статистического контроля качества ежегодный экономический эффект в США оценивается в размерах 20 миллиардов долларов. Дело в том, что математическая статистика как наука, была создана в первой половине XX в., для математики это небольшой срок. Именно тогда были разработаны основные идеи и методы параметрического подхода в математической статистике. Именно этот подход доминирует в стандартах и излагается в курсах математической статистики. На основе параметрического подхода были разработаны методы обработки данных и системы управления в середине XX в. Параметрические алгоритмы являются эффективными при условии что реальная ситуация совпадает с нашей математической параметрической моделью и резко теряют эффективность при различных ее отклонениях от реальности. Реальная жизнь, как известно, богаче наших математических представлений о ней. Первый серьезный звонок прозвучал уже тогда во второй половине XX в., когда появились активные помехи. Активные исследования той поры выявили, что подобная ситуация имеет место в физике, экономике и т.д. Как ответ на этот вызов в

математической статистике была создана робастная статистика и активно развивалась непараметрическая статистика. К настоящему времени методами непараметрической и робастной статистик можно решать практически все задачи, которые решались в рамках классической математической статистики. В практике, именно на основе этих методов создаются современные высокотехнологичные статистические алгоритмы решений. Но именно этих разделов мы и не видим в стандартах по математической статистике. Введение в учебные планы специальностей дисциплин типа «Прикладная статистика», «Эконометрика», «Статистика в медицине» и т.д. позволят сгладить эти расхождения между теорией и практикой, но часто это сводится к набору «эвристических рецептов» по обработке данных, не вытекающих из методов математической статистики. *Математическая статистика должна играть роль математического фундамента для прикладных методов статистики.* Основа профессиональных знаний будущего специалиста закладывается в период обучения. Поэтому необходимо в рамках стандартного курса математической статистики закладывать методологию классической, робастной и непараметрической статистик в их единстве и многообразии. Просто сказать (это и так почти всем ясно), более того автор не думает, что высококвалифицированные специалисты и эксперты, разрабатывающие стандарты об этом не знают, труднее сделать. В настоящее время в большинстве университетов нашей страны и за рубежом эти разделы в силу их важности читаются в виде спецкурсов для магистров с соответствующим количеством часов.

В данной работе на основе непараметрического подхода и взвешенного метода максимального правдоподобия предлагается небольшой курс математической статистики, где с единых позиций учета априорной информации находится место параметрическим, робастным и непараметрическим методам.

2. *Математическая статистика – теория принятия оптимальных решений в условиях статистической неопределенности* [2]. Это понятное определение с точки зрения пользователя, но *качественное* определение. Что мы понимаем под понятиями: решения, оптимальность, статистическая неопределенность. Решения – оценки; проверка гипотез; доверительные интервалы. Оптимальность – нужно ввести критерии оптимальности. Статистическая неопределенность – мы находимся в рамках вероятностной постановки задачи и, следовательно, нам в чем то неизвестно распределение  $F(x)$  ( $f(x)$  – плотность), поэтому мы вынуждены прибегнуть к наблюдениям  $\vec{X}_N = (x_1, \dots, x_N)$  (выборке) из случайных величин. Математическое определение и пересечение этих понятий и приводит к многообразию теорий и методов математической статистики. В качестве решений ограничимся оценками неизвестного параметра (теория оценок), которые играют центральную роль в математической статистике. Под параметром  $\theta$  в современной статистике понимается функционал  $\theta = J(F(x))$ . Он может быть определен явно (среднее, дисперсия, коэффициент корреляции ...), или в общем случае исходя из теории

решений, как корень уравнения  $\int \varphi(\theta)dF(x) = 0$ , где  $\varphi$  – производная от функции потерь  $\rho(\theta)$  (оценочная функция) [3, 4, 5]. Пусть  $F_N(x)$  – некоторая оценка неизвестной  $F(x)$ . Метод подстановки – предписывает в качестве оценки неизвестного параметра  $\theta$  взять оценку в виде  $\theta_N = J(F_N(x))$  [5]. Метод подстановки прост и главное конструктивен, и мы вправе ожидать, что если  $F_N(x)$  «хорошая» оценка, то и оценка  $\theta_N$  будет «хорошей». Необходимо только определить, что мы понимаем под понятием «хорошая» оценка, и становится понятным, что оценки  $F_N(x)$  и ее производных являются ключевыми для математической статистики. Пользователь вправе ожидать от «хорошей» оценки, чтобы она была обязательно состоятельной (с увеличением получаемой информации, оценка должна быть точнее), несмещенной (отсутствует систематическое смещение) и «наиболее точной» – пока размытое понятие. Пусть  $F_N(x)$  эмпирическая функция распределения (э.ф.р.). Она является оптимальной непараметрической оценкой  $F(x)$  [2], имеются и другие непараметрические оценки  $F(x)$  [5]. Для нашего случая достаточно ввести сглаженную э.ф.р., гистограмму и непараметрическую оценку Розенблатта-Парзена  $f_N(x)$  для плотности  $f(x)$ , которые определяются достаточно просто [5]. Метод подстановки позволяет просто, а самое главное аналитически просто, получить оценки параметров заданных в явном виде (выборочные: среднее; дисперсия; коэффициент корреляции ...) [5]. В общем случае для получения оценки мы приходим к оценочному уравнению

$$\int \varphi(\theta_N, x)dF_N(x) = N^{-1} \sum_{i=1}^N \varphi(\theta_N, x_i) = 0. \quad (2.1)$$

Можно показать, что оценка  $\theta_N$  из (2.1) является состоятельной, асимптотически несмещенной и асимптотически нормальной с дисперсией

$$N\sigma^2 = \frac{\int \varphi^2(x, \theta)dF(x)}{\left[ \int \varphi'(x, \theta)dF(x) \right]^2}. \quad (2.2)$$

Становится понятным, что точность оценки может быть определена на основании  $\sigma^2$ .

### 3. Параметрическая статистика.

Пусть априорно исследователь, исходя из физической постановки задачи, может определить неизвестную  $F(x)$  в виде некоторой известной математической функции  $G(x, \theta)$  с точностью до конечного числа неизвестных параметров  $\theta$  (нормальное, Лапласа, Коши ...). Точность оценки определяется выражением (2.2), которое зависит от оценочной функции  $\varphi$ , определяемой через функцию потерь  $\rho$ . Как известно на вкус и цвет товарищей нет, поэтому найдем  $\min_{\varphi} \sigma^2$ . Решение данной задачи приводит к следующему результату

$\rho_0 = \ln g(x, \theta)$  и  $\varphi_0 = \frac{\partial}{\partial \theta} \ln g(x, \theta)$  – метод максимального правдоподобия (ММП).

Подстановка  $\varphi_0$  в (2.2) дает  $\sigma_0^2 = (NI)^{-1}$  – нижняя граница неравенства Рао-Крамера, где  $I$  – информация Фишера [2]. В результате вводится классический

критерий эффективности оценки  $eff \theta_N = (I \sigma^2)^{-1} \leq 1$ . Началась погоня за эффективными оценками метода максимального правдоподобия (ОМП). Но необходимо отметить, что  $eff = 1$  достигается только в том случае когда *неизвестное распределение*  $F(x)$ , совпадает с нашей априорной моделью  $G(x, \theta)$ , т. е. реальность, представленная через э.ф.р.  $F_N(x)$  совпадает (согласуется) с нашими априорными представлениями.

#### 4. Робастная статистика.

А что будет, если реальное распределение  $F(x)$  не совпадает с нашей априорной моделью  $G(x, \theta)$ ? Формула (2.2) получена в общем виде (непараметрический подход) и позволяет проводить такой анализ. Уже первые исследования такого рода 50-60гг. [3, 6] выявили, что даже при малых отклонениях такого рода эффективность ОМП катастрофически падала. Например, выборочное среднее эффективная оценка для нормального распределения имеет *нулевую* эффективность для распределения Коши (чем не активная помеха). При таких исследованиях и выявилось «блеск и нищета параметрической статистики». Именно это потребовало введения новых критериев качества оценок и создания новых методов получения оценок, устойчивых к таким отклонениям – робастной статистики. Было сформулировано и *качественное определение робастности оценки* – *небольшие «возмущения» в априорных предположениях должны приводить и к небольшим отклонениям в эффективности оценки*. Исходя из данного определения, будем предполагать, что  $G(x, \theta) \approx F(x)$ . Найдем вариацию дисперсии оценки (2.1) по плотности  $g(x, \theta)$  и назовем эту величину *неустойчивостью*  $W(g, \theta)$  [4]

$$W(g, \theta) = \frac{\partial}{\partial g} \sigma^2 = \frac{\int \varphi^2(x, \theta) dx}{\left[ \int \varphi'_\theta(x, \theta) dG(x, \theta) \right]^2}. \quad (4.1)$$

Ситуация с измерением устойчивости аналогична измерению эффективности. Квадратичное отклонение  $\sigma^2$  является мерой неэффективности, а  $W(g, \theta)$  – мерой неустойчивости оценки. Найдем оценочную функцию  $\varphi_*$  для которой  $W(g, \theta)$  минимальна. Решение следующее:  $\varphi_*(x, \theta) = g'_\theta(x, \theta)$  для которой неустойчивость  $W_*(g, \theta)$ . Оценки  $\theta_*$  с оценочной функцией  $\varphi_*(x, \theta)$  будем называть оценками максимальной устойчивости (ОМУ). Введем теперь критерий неустойчивости  $stb \theta = \frac{W_*}{W}$ ,  $0 \leq stb \theta \leq 1$  ОМУ были синтезированы и они представляют взвешенный вариант ОМП, но с известными весами в зависимости от  $g(x, \theta)$  [4]. Но оказалось, что критерии  $eff \theta$  и  $stb \theta$  противоречивы, а решение оптимизационных задач на плоскости двух противоречивых критериев достаточно сложно. Введем в рассмотрение *взвешенный метод максимального правдоподобия* (ВММП) на оценочных функциях [6]

$$\varphi(x, \theta) = \left[ (\ln g(x, \theta))'_\theta + \beta \right] g^l(x, \theta), \quad (4.2)$$

где  $l$  – параметр радикальности оценки ( $0 \leq l \leq 1$ ). Нетрудно видеть, что при  $l = 0$  мы получаем ОМП, а при  $l = 1$  мы получаем ОМУ. Параметр радикальности

оценки  $l$  играет роль параметра «мягкого» усечения ОМП придавая им свойства устойчивости. Такие оценки были синтезированы в [6,7], где имеются конкретные примеры.

#### 5. Непараметрическая статистика.

Выше мы предполагали, что нам известна априорная модель распределения  $G(x, \theta)$ , но в реальных задачах, особенно многомерной статистики, такой информацией мы, как правило, не располагаем. Откажемся от данного предположения, и будем считать, что неизвестная  $F(x)$  относится к некоторому широкому классу распределений, например, класс непрерывных и симметричных распределений – непараметрический подход. Если теперь в выражение (4.2) подставить вместо неизвестной  $g(x, \theta)$  ее непараметрическую оценку типа Розенблатта-Парзена [5], то мы получим непараметрические устойчивые оценки неизвестного параметра [6 - 8]. Такие оценки оказались взвешенными вариантами ряда непараметрических оценок полученных иногда из эвристических соображений.

#### 6. Адаптивные оценки.

Выше мы уже отмечали, что путем настройки параметра радикальности можно удалить «загрязнения» и получить оценку с минимальной вариацией в данной ситуации. Для нахождения оптимального параметра радикальности можно использовать метод непараметрического статистического моделирования – бутстреп процедуры. Для студентов это можно сделать достаточно просто, тем более что недостатка доступа к ПЭВМ нет.

#### 7. Выводы.

Конкретное наполнение примерами данного подхода можно найти в [6 - 8]. Регрессионные задачи рассмотрены в [9]. Связь между оценками медианного и модального типа в [10]. Курс читается в течение ряда лет на специальности ПОВТиАС КГУ и, по мнению автора вполне доступен студентам других специальностей.

### Литература

1. Орлов А.И. Прикладная статистика. – М.: Экзамен, 2004. – 1060с.
2. Боровков А.А. Математическая статистика. Оценка параметров. Проверка гипотез. – М.: Наука, 1984. – 472с.
3. Хампель Ф., Рончетти Э., Рауссеу П., Штаэль В. Робастность в статистике. – М.: Мир, 1989.- 512с.
4. Шурыгин А.М. Прикладная статистика. Робастность. Оценивание. Прогноз. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 223с.
5. Симахин В.А. Непараметрическая статистика. Ч I. Теория оценок. – Курган: Изд-во КГУ, 2004. – 216с.
6. Симахин В.А. Непараметрическая статистика. Ч II. Теория оценок. – Курган: Изд-во КГУ, 2004. – 163с.
7. Rymar I.V. Simahin V.A. Adaptive robust estimates of shift and scale parameters Proceedings SPIE-The International Society for Optical Engineering, vol., 2005, 220-229 pp.

8. Rymar I.V. Simahin V.A. Nonparametric robust estimates of the shift and scale parameters Proceedings SPIE-The International Society for Optical Engineering, vol., 2005, 230-239 pp.
9. Simahin V.A. Nonparametric robust regression estimate. Proceedings SPIE-The International Society for Optical Engineering, vol., 6522, 2006, 130-139 pp.
10. Рымар И.В., Симахин В.А. О непараметрической оценке моды. Модернизация образования в условиях глобализации: сб. «Компьютерная поддержка профессиональной деятельности»:- Тюмень, Изд. ТГУ, 2005, 72-83с.

## ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

*Усынина Н.Ф.  
г. Курган*

Современный интерес к проблемам математического образования на нематематических факультетах вызван включением предмета «Математика» в государственные стандарты практически всех направлений и специальностей высшего профессионального образования. В настоящее время состояние образования на нематематических специальностях в высшей школе имеет две особенности: возрастающий объем программ математических курсов; уменьшение обязательного количества часов, отводимых на математические дисциплины учебными планами. Для решения данного противоречия необходима корректировка как целей обучения, так и организации учебного процесса. Одним из средств повышения эффективности учебного процесса являются технологии вариативного развивающего обучения математике.

В опытно-экспериментальной работе на педагогическом факультете осуществлялось внедрение адаптивной технологии обучения, в основу которой положена активная самостоятельная деятельность студентов, направленная на изучение и закрепление изучаемого материала по многоуровневым, адаптивным заданиям и параллельно происходящая индивидуальная работа преподавателя. Типовая схема учебного занятия включала в себя следующие основные элементы: актуализацию знаний, самостоятельную работу студентов, самоконтроль и взаимоконтроль результатов работы. Одним из продуктивных способов обучения на этапе актуализации знаний являлось использование многоуровневых вопросов развивающего характера. Эти вопросы составлялись на основе пяти когнитивных операций: знания, понимания, применения, анализа и оценки. Вопросы, которые строились на основе выделенных уровней, позволяли адаптировать изучаемый теоретический материал для слабо подготовленных студентов, способствовали развитию у сильных студентов навыков мышления высокого уровня. На этапе взаимоконтроля студентам

представлялась возможность и самостоятельно формулировать многоуровневые вопросы. Они учились точно представлять какой цели служит заданный вопрос. Так, при постановке вопросов «на применение» студентам специальности «Организация работы с молодежью» удалось выяснить, что в их будущей профессии широко используются прикладные математические методы, что послужило дополнительным источником усиления мотивации изучения математики.

Основная доля учебного времени в рамках данной технологии обучения отводилась самостоятельной познавательной деятельности студентов. При организации самостоятельной работы на практических занятиях по математике решалось два круга задач: разбивка обучаемых на группы, подготовка заданий с адаптацией. В основу решения каждой задачи было положено выявление индивидуальных особенностей студентов и определение путей оптимального сочетания индивидуальной и групповой работы.

Технология обучения, построенная с учетом индивидуальных особенностей студентов, нацеленная на их самостоятельную работу, способствовала глубокому и прочному освоению учебного материала.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*Шульгина Е.И.  
г. Курган*

В государственных образовательных стандартах 1996 года для гуманитарных специальностей введен предмет математика, целью которого является дать студентам понятие о месте и роли математики в системе научных ценностей. Математизация гуманитарного образования ориентирована не только на обучение математическому мышлению, но и на развитие с помощью математики самого профессионального мышления гуманитариев.

Существующие книги, пособия по математике, на наш взгляд, не удовлетворяют особенностям студентов гуманитарных специальностей: сухое научное изложение теоретического материала с громоздкими доказательствами и недостаточное количество примеров.

Кроме того, слабо разработаны подходы к преподаванию математики в ВУЗе. Математику «гуманитариям» дают на первом (редко на втором) курсе, а это вчерашние старшеклассники, таким образом, педагог должен решить и проблему адаптации школьников к студенческой жизни.

Мы считаем работу в области разработки «гуманитарной математики» необходимой. При этом в первую очередь необходимо разрабатывать методическую основу преподавания математики студентам гуманитарных

специальностей. Это и определило тему исследования. Целью нашей работы является разработка технологии преподавания математики студентам не математических специальностей.

Сущность технологии индивидуализированного обучения состоит в следующем.

Теоретический материал студент изучает порциями самостоятельно. Проверка каждого шага усвоения нового учебного материала осуществляется следующим образом. После того, как студент прочитал материал, он берет карточку с заданием. Выполнив задание, дает решение на проверку преподавателю. Если задание выполнено верно, то он берет новое задание и так далее до тех пор, пока не выполнит все задания, относящиеся к изученной порции материала. Если студент затрудняется в выполнении задания, он должен еще раз обратиться к учебным материалам, может он также и обратиться за консультацией к преподавателю.

Каждый студент имеет возможность работать в индивидуальном режиме. Уровень трудности студент выбирает сам (первый либо второй), причем он в любое время может перейти от одного уровня сложности к другому. Для облегчения работы со студентами, нами была разработана памятка, которая содержит основные положения технологии и алгоритмы работы.

Выбрав второй уровень сложности, студент освобождается от теоретических вопросов при сдаче отчета.

Если студент решает контрольную работу на «хорошо» или «отлично», то освобождается на экзамене от решения задач. Если студент не справляется с контрольной работой, то по данной теме получает дополнительный вопрос на экзамене.

Все разработанные материалы были апробированы на практике.

Результаты опытно-экспериментальной работы подтверждают эффективность использования технологии индивидуализированного обучения математике студентов гуманитарных специальностей вузов.

## **Секция 3. Проблемы преподавания информатики в вузе и школе**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ В ПОДГОТОВКЕ К ОЛИМПИАДАМ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

*Алексеев А.В.  
г. Ханты-Мансийск*

Олимпиадное движение по информатике имеет относительно недавнюю историю. Первая Всесоюзная олимпиада школьников по информатике прошла в 1988 году в Свердловске, всероссийские олимпиады начались в 1989 году в Красноярске, в мае того же года в Болгарии прошла первая Международная олимпиада школьников по информатике.

Сейчас олимпиады по информатике и программированию очень популярны среди школьников и студентов. Тому есть множество причин. Программирование – чрезвычайно увлекательная сфера деятельности, к тому же специалисты этой профессии весьма востребованы. Компьютеризация всех сфер жизнедеятельности человека, открытие в России центров исследований и разработок программного обеспечения ведущими отечественными и зарубежными фирмами требует огромного количества высококлассных специалистов. При изучении программирования молодой человек получает знания, востребованные не только в России, но и практически в любой стране мира. Олимпиады имеют почти двадцатилетнюю историю, при этом высокие результаты предыдущих поколений школьников и студентов стимулируют занятия олимпиадной информатикой все новых и новых молодых людей. На последней международной олимпиаде, проходившей в Мексике, российские школьники получили 3 золотых и 1 бронзовую медали, лишь немного уступив команде Китая. Ни один российский участник за все время проведения международных олимпиад не уезжал без медали. В последнем студенческом мировом чемпионате победила команда Саратовского государственного университета. Постоянно занимают в этом соревновании высокие места команды Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики, Московского, Санкт-Петербургского, Новосибирского, Уральского государственных университетов, других ВУЗов России.

В работе представлен обзор ресурсов Интернета, связанных с олимпиадной информатикой. Его предваряет классификация олимпиад по информатике для школьников и студентов России. Показано использование различных Интернет ресурсов при подготовке школьников Ханты-Мансийского автономного округа и студентов Факультета информатики и прикладной

математики Югорского государственного университета к олимпиадам по информатике.

## ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЙ МНОГОЧЛЕН ЛАГРАНЖА

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

Общематематическая подготовка студентов в настоящее время неразрывно связана с работой на компьютере. Умение работать с компьютером способствует лучшему пониманию математических утверждений.

Использование математических инженерных пакетов прикладных программ увеличивает эффективность теоретических исследований, т.к. сокращает время численных преобразований и вычислений. Вычислительная математика, которая непрерывно совершенствуется, основана на методах, которые можно применить при расчетах на ЭВМ. Так решение задач интерполирования функций можно выполнить с использованием средств Excel, MathCad и вручную. Студентам предлагается выполнить интерполирование в любом пакете.

Важной задачей математической обработки табличных данных является их представление в виде некоторой математической зависимости, допускающей проведение над нею обычных математических операций, например, вычисление  $y(x)$  при значениях  $x$ , не совпадающих с исходными (узловыми) точками.

Пусть  $x_i$  ( $i=0, 1, \dots, n$ ) – произвольные узлы, а  $y_i=f(x_i)$  – значения функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа - многочлен степени  $n$ , принимающий в точках  $x_i$  значения  $y_i$ .

*Рассмотрим пример и решим его, используя MathCad .*

Дана таблица значений функции  $y=f(x)$ .

$i$	0	1	2	3
$x_i$	0	1	2	5
$y_i$	2	3	12	147

По заданной таблице:

- 1) найти интерполяционный полином Лагранжа, построить его график и отметить на нем точки  $M_i(x_i, y_i)$ ;
- 2) вычислить значение заданной функции для аргумента  $X$ , используя интерполяционный полином Лагранжа.

Ниже рассмотрен документ в пакете MathCad, задающий обобщенную формулу интерполяции методом Лагранжа ( рассмотрены два способа). Эта формула синтезирует полином Лагранжа, используя два вектора – вектор



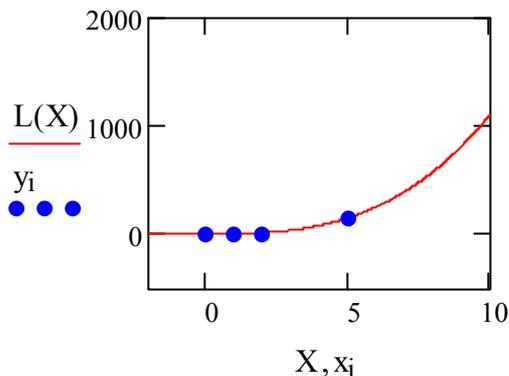
$$p(X) := \begin{cases} pp \leftarrow 1 \\ \text{for } i \in 0..n\_uzl \\ \quad pp \leftarrow pp \cdot (X - x_i) \\ pp \end{cases} \quad p(X) \rightarrow X \cdot (X - 1) \cdot (X - 2) \cdot (X - 5)$$

$$D(X) := \begin{cases} \text{for } i \in 0..n\_uzl \\ \quad \begin{cases} t \leftarrow 1 \\ \text{for } j \in 0..n\_uzl \\ \quad t \leftarrow g(X)_{i,j} \cdot t \\ r_i \leftarrow t \end{cases} \\ \text{return } r \end{cases} \quad D(X) \rightarrow \begin{bmatrix} (-10) \cdot X \\ 4 \cdot X - 4 \\ (-6) \cdot X + 12 \\ 60 \cdot X - 300 \end{bmatrix}$$

$L(X) := p(X) \cdot \sum_{i=0}^{n\_uzl} \frac{y_i}{D(X)_i} \setminus$  многочлен Лагранжа, полученный 2-м способом

$$L(X) \rightarrow X \cdot (X - 1) \cdot (X - 2) \cdot (X - 5) \cdot \left[ \frac{-1}{5 \cdot X} + \frac{3}{5 \cdot X - 4} + \frac{12}{(-6) \cdot X + 12} + \frac{147}{60 \cdot X - 300} \right]$$

$$L(X) \text{ simplify} \rightarrow X^3 + X^2 - X + 2$$



Задание 2. Вычислить значение заданной функции для аргумента  $X$ , используя интерполяционный многочлен Лагранжа.

Интерполяционный многочлен Лагранжа построен в первом задании (это  $LL(X)$  и  $L(X)$ ). Вычислим их значения:

$$\begin{aligned} LL(3) &= 35 & L(3) &= 35 \\ LL(1.5) &= 6.125 & L(1.5) &= 6.125 \end{aligned}$$

**Вывод:**

***Видим, что значения многочленов, вычисленных разными способами, равны.***

### **Литература**

1. Вержбицкий В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения). – М.: Высшая школа, 2001.
2. В. Дьяконов, Mathcad 8/2000, Специальный справочник, Питер, 2000.
3. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К. Численные Методы. – М.: АСАДЕМА, 2004.

## **WEB-ТЕХНОЛОГИИ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ**

*Бекишева М.Б., Чистяков М.А.  
г. Курган*

Все мы знаем, что человечество шагнуло из индустриальной эпохи в информационную. В информационном обществе приоритетной становится высокая степень образованности человека, его способность эффективно использовать информацию. Внедрение информационных технологий создаёт потребность в качественно – новом образовании.

Но не всегда возможно получить знания по какой-то узкой специальности (не у каждого есть возможность обучаться в других городах или за рубежом). Что в такой ситуации делать? На помощь приходит возможность получить знания дистанционно.

Основные достоинства дистанционного обучения это скорость получения знаний, широкая база данных учебного материала.

Минусы – дистанционное обучение требует самостоятельности обучающегося, отсутствие очных встреч, возможность выложить свои мысли лишь в письменной форме.

Несмотря на все достоинства и недостатки дистанционное обучение является юридически признанным.

Проект «Очно-Заочная многопредметная школа» является одним из таких способов получения знания. Это развивающийся сайт, расположенный по адресу <http://hde.ru/dist/>.

Основной целью данного сайта является возможность дать дополнительные знания по той или иной специальности, а так же создать базу для будущего развития дистанционного обучения.

На данный момент сайт представляет собой набор вопросов и задач по Физико-Математическому профилю. Все задачи разделены на 3 уровня, подобно ЕГЭ. 1-ый уровень представляет собой задачи школьного уровня. Они соответствуют уровню А ЕГЭ – вопрос и варианты ответа. 2-ой уровень соответствует уровню Б ЕГЭ – вопрос и поле для ответа. Правильность выбора ответа на задачи 1 и 2 уровня пользователь узнаёт сразу.

3-ий уровень – задачи уровня С ЕГЭ. Вопрос и поле для ответа. Но пользователь не получает сразу ответ. Преподаватели могут проверить ответ на странице администрации сайта и дать свой комментарий для каждого пользователя.

Помимо всего этого на сайте имеется справочник.

Страница администрации создана таким образом, чтобы преподаватель не испытывая никаких неудобств мог бы добавлять/удалять/редактировать профили обучения, темы в данных профилях, условия задач и ответы. Преподаватель может посмотреть список пользователей, информацию о зарегистрированных пользователях и статистику ответов за указанный день и дать комментарий на ответ задач 3 уровня.

Сайт создавался самостоятельно студентом на языке программирования PHP с использованием баз данных. Исходный код создавался таким образом, что сайт может быть размещён на любой платформе, т.е. имеется начальная база для создания подобных сайтов.

На данный момент идёт постепенное внедрение новых профилей обучения, проводится продвижение сайта в Интернете, привлекаются новые специалисты тех или иных областей. Исходный код сайта перерабатывается для улучшения скорости работы сайта (вводятся технологии Flash, ActionScript2).

Ведутся поиски новых справочников, создаются новые возможности для проведения заочных уроков.

#### **Литература**

1. Джой Крейнак, Джой Хебрейкен. Интернет. Энциклопедия. СПб.: Питер, 2002.
2. Учебное пособие по PHP. Электронный сайт [www.ibm.com](http://www.ibm.com).
3. PHP и другие WEB технологии. Электронный сайт [www.hr.su](http://www.hr.su).

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРЕДЕЛОВ В ПРОГРАММЕ MATHCAD**

*Гонкало Н. В.  
г. Курган*

Понятие предела одно из самых сложных для студентов. Существуют различные методы вычисления пределов, овладеть которыми студенту достаточно трудно.

К универсальным программам, которые пригодны для решения этой задачи, относится программа Mathcad. Программа Mathcad позволяет не только вычислить пределы, но и дать их геометрическую интерпретацию, что позволяет студенту наглядно увидеть поведение сходящейся числовой последовательности, освоить понятие предела.

На кафедре Информатика в курсе «Спецглавы Информатики» разработаны варианты заданий для студентов включающие

1. Понятие бесконечно-малой и бесконечно большой последовательностей, их геометрическую интерпретацию.

2. вычисление пределов числовых последовательностей, их геометрическую интерпретацию.

3. вычисление односторонних пределов функции в заданной точке, их геометрическую интерпретацию.

Рассмотрим один из вариантов.

1. Найдите предел числовой последовательности. Изобразите графически числовую последовательность и ее предел.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \ln \left( \frac{6 \cdot n^2 + 5}{n^2 + 1} \right) \rightarrow ; y(n) := \ln \left( \frac{6 \cdot n^2 + 5}{n^2 + 1} \right)$$

Графическая интерпретация говорит о том, что при увеличении  $n$  график функции  $y(n)$  неограниченно приближается к прямой  $y = \ln(2) + \ln(3)$ , т.е. число  $\ln(2) + \ln(3)$  является пределом функции  $y(n)$ .

2. Докажите, что последовательность является бесконечно малой. Изобразите ее графически.

$$g(n) := \frac{1 + 6n}{n^2 + 1}$$

Т.к. предел  $g(n)$  равен 0 при  $n \rightarrow \infty$ , то последовательность  $g(n)$  является бесконечно малой. Кроме того, при увеличении  $n$  график функции неограниченно приближается к оси  $Ox$ , что также говорит о том, что последовательность  $g(n)$  является бесконечно малой.

3. Докажите, что последовательность является бесконечно большой. Изобразите ее графически.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \ln \left( \frac{6 \cdot n^2 + 5}{n^2 + 1} \right) \rightarrow ; y(n) := \ln \left( \frac{6 \cdot n^2 + 5}{n^2 + 1} \right)$$

Т.к. предел  $f(n)$  равен  $\infty$ , то последовательность  $f(n)$  является бесконечно большой. Кроме того, при увеличении  $n$  график функции неограниченно возрастает, и значение функции стремится к бесконечности, что также говорит о том, что  $f(n)$  является бесконечно большой.

4. Найти односторонние пределы функции в точке  $x=1$ . Изобразить график функции в окрестности этой точки.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \ln \left( \frac{6 \cdot n^2 + 5}{n^2 + 1} \right) \rightarrow ; y(n) := \ln \left( \frac{6 \cdot n^2 + 5}{n^2 + 1} \right)$$

Вывод: при приближении  $x$  к единице слева значение функции стремится к нулю, а к единице справа – к бесконечности.

### Литература

1. Дьяконов В. MathCAD 8/2000: Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2000. – 592 с.

2. Плис А.И., Сливина Н.А. MathCAD: Математический практикум для экономистов и инженеров: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000.

# ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕУЧЕБНЫХ УМЕНИЙ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

*Гуторова Л.Е., Видякина А.А.  
г. Н. Тагил*

Проблема формирования у учащихся общеучебных умений является одной из главных, от решения которой во многом зависит совершенствование всего учебно-воспитательного процесса, направленного на всестороннее развитие личности, на подготовку школьников в будущей профессиональной деятельности [7].

Под общеучебными умениями мы понимаем «...универсальные для многих школьных предметов способы получения и применения знаний, в отличие от предметных умений, которые являются специфическими для той или иной учебной дисциплины» [4].

В педагогической литературе нет единого мнения специалистов по классификации общеучебных умений. Руководствуясь структурными компонентами учебной деятельности (планирование задач и способов деятельности, мотивация, организация действий, самоконтроль), выделяют следующие виды общеучебных знаний (Ю.К. Бабанский) [6]:

- учебно-организационные – это умение намечать задачи деятельности и рационально планировать. Умение создавать условия, обеспечивающие успешное выполнение (режим дня, организация рабочего места);

- учебно-информационные – это умение работать с книгой, справочной и другой литературой, умение осуществлять наблюдения;

- учебно-интеллектуальные – это умение мотивировать свою деятельность. Умение внимательно воспринимать информацию и запоминать ее. Умение осмысленно учить материал, выделяя в нем главное. Умение самостоятельно выполнять упражнения, решать познавательные задачи, осуществлять самоконтроль в учебной деятельности.

Л.В. Занков, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, И.П. Волков, И.П. Иванов и многих другие педагоги-новаторы работают над решением формирования общеучебных и предметных умений [7].

Так, например, К.В. Бардин отмечает два главных момента (или этапа) в процессе формирования общеучебных умений – это постановка цели и организация деятельности [1].

Прежде всего, по его мнению, перед детьми ставится особая цель – овладеть определенным умением. Очень распространенный недостаток организации учебной работы учащихся состоит в том, что они не видят за выполняемой ими работой учебной задачи, учебной цели.

Помимо осознания цели, ученику нужно осознание ее отношения к мотиву своей деятельности. Каждый ребенок имеет свою систему мотивов, побуждающих его учиться и придающих смысл учению. Однако даже при преобладании познавательной мотивации у ребенка присутствуют и другие

мотивы – социальные, достижения успеха, избегания наказания и др. Учителю необходимо ориентироваться на весь этот широкий спектр мотивов.

После мотивационного формирования умения следует этап организации совместной с учителем деятельности. В этой совместной деятельности ученик должен, прежде всего, получить образец или правило, алгоритм работы.

Тем не менее, ученику недостаточно знать рациональные правила учебной работы, он должен еще научиться применять их в собственной практике, поэтому на следующем этапе необходимы упражнения в использовании полученного умения

Таким образом, заключительным этапом формирования общеучебных умений является тренировка, необходимая для отработки полученных умений.

Н.А. Стрельник считает, что использование информационных технологий на уроках позволяет организовывать активную познавательную деятельность обучающихся, оптимизировать учебный процесс, увеличить объем информации, сообщаемой на занятии. Для поддержания интереса к предмету и развитию у обучающихся творческого подхода к любому предложенному заданию, она предлагает компьютерное творчество, как способ формирования общеучебных умений [8].

По мнению Н.А. Стрельник оно способствует развитию таких общеучебных умений как:

- творческие способности;
- навыки использования информационных технологий и различных источников информации для решения познавательных задач;
- умение вести индивидуальную работу;
- умение самостоятельного поиска решения новой задачи.

О.Ф. Брыксина, Т.В. Дедюлькина отмечают, что в последнее время большое распространение получает метод проектов, который способствует формированию общеучебных умений; процесс подготовки проекта и участие в научно-практических конференциях позволяет увидеть возникающие в реальной действительности проблемы и найти пути их рационального решения, самостоятельно приобретать необходимые знания на основе использования современных информационных технологий, вырабатывать умения анализировать факты, делать обобщения, выводы, представлять результаты своего труда и отстаивать собственную точку зрения [2;3].

Формирование общеучебных умений и навыков – специальная педагогическая задача. Однако анализ методической литературы показывает недостаточную разработанность вопросов, связанных с методикой формирования данных умений.

В основном для решения проблемы предлагается изменить технологию формирования умений, активно использовать технические средства обучения (ИКТ, аудио-, видеотехнику и т.д.) или проблемные методы обучения. По нашему мнению, для успешного формирования общеучебных умений необходимо изменить всю технологию обучения, а не отдельные ее элементы: технологию подачи учебного материала, деятельность педагога и учащихся и

т.д. такие возможности предоставляет метод анализа ситуаций основанный на самостоятельном решении реальных проблемных ситуаций.

Под этим методом мы понимаем «...один из наиболее эффективных методов организации активной познавательной деятельности обучающихся, заключающийся в том, что в учебном процессе преподавателем создаются проблемные ситуации, взятые из повседневной жизни и будущей профессиональной деятельности. От обучаемых требуется глубокий анализ ситуации и принятие соответствующего оптимального решения в данных условиях» [5].

Использование данного метода, по нашему мнению, имеет явные преимущества:

- метод обладает расширенными возможностями для мотивации учащихся за счет содержания учебных ситуаций (ориентация на социализацию, будущую профессиональную деятельность);

- формирование умений на творческом уровне за счет представления нестандартных ситуаций;

- использование различных средств обучения как коммуникационно-информационных так и традиционных;

- метод позволяет установить тесную связь между теоретическими знаниями и их практическим применением;

- особое внимание уделяется формированию учебно-информационных умений, которые являются наиболее актуальными в современном информационном обществе.

В настоящее время в рамках опытно-экспериментальной работы осуществляется разработка методики обучения информатике учащихся старших классов с использованием данного метода.

### **Литература**

1. Бардин К.В. Как научить детей учиться: Учебная деятельность, ее формирование и возможные нарушения. (Родителям о детях). Мн., 1973.
2. Брыксина О.Ф. О преподавании курса информатики в общеобразовательных учреждениях самарской области // <http://www.w3.org/1999/xhtml>.
3. Дедюлькина Т.В. Научно-практические конференции как эффективное средство организации учебной деятельности // [www.w3.org/1999/xhtml](http://www.w3.org/1999/xhtml).
4. «Общеучебные умения как объект управления образовательным процессом» Заочный семинар // <http://terra.nino.ru/main/?id=1526>.
5. Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей ред. В.С. Кукушина. – Серия «Педагогическое образование». – Ростов н/Д: Март, 2002. – 320 с. , с. 100.
6. Рожнева Л.Е. Развитие общеучебных умений на уроках математики // <http://www.w3.org/TR/REC-html40>.
7. Старкова Л.И. Система работы по формированию общеучебных и специальных умений учащихся средствами уроков истории // <http://pedsovet.alledu.ru/forum/640/400/5175/1>.

8. Стрельник Н.А. Формирование мотивации учения старших школьников на уроках информатики и математики. Из опыта работы // <http://ito.edu.ru/2006/Rostov/II/2/II-2-13.html>.

## РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ РАБОТЕ В ГРАФИЧЕСКОМ ПАКЕТЕ 3DS MAX

*Дубина Я.В., Курмачева Л.И., Мамалыга Р.Ф.  
г. Екатеринбург*

Рубеж тысячелетий зримо символизирует переходный характер современной эпохи. Человечество сегодня претерпевает ряд глубинных трансформаций. Идет динамичный переход от индустриального общества к обществу постиндустриальному и информационному, в котором процессы создания и распространения знаний становятся ключевыми. Образуются “гибридные” и “мостиковые” науки из двух, а иногда из трех отраслей знаний, результатом этой интеграции является создание новых методов научного познания, характеризующихся комплексным применением знаний из различных областей наук. Слияния наук неизбежно находят отражение и в процессе обучения, появлением новых разделов и учебных предметов (биохимия, физическая химия, экологическая этика), а также выявлением межпредметных связей (МПС).

Необходимость раскрытия взаимосвязи явлений природы, общества, мышления, отражаемых науками и является предпосылкой постановки проблемы межпредметных связей. В педагогической литературе можно найти более 30 определений категории МПС, но, по мнению Н.А. Лошкаревой, все их многообразие можно свести к «двум основным: межпредметные связи как дидактическая форма отражения в учебно-воспитательном процессе связей объективной действительности и межпредметные связи как педагогическое требование, принцип». Так, по мнению В.Н. Федоровой, межпредметные связи представляют собой отражение в содержании учебных дисциплин взаимосвязей, которые объективно действуют в природе и познаются современными науками, поэтому МПС следует рассматривать как эквивалент межнаучных связей. С другой стороны, П.Г. Кулагин определяет МПС как систему работы учителя и учащихся, при которой в процессе овладения знаниями используется, привлекается содержание смежных дисциплин с целью более прочного усвоения [5].

Каждый предмет, изучаемый в школе, представляет собой некоторый переработанный слепок соответствующего научного раздела, который в свою очередь есть определенное отражение объективной действительности, полное понимание которой возможно не только при подходе к ней с точки зрения разных наук, но и выявления МПС. Таким образом, вычленение связей между

учебными предметами способствует не только успешному усвоению учащимися программного материала школьного курса и его систематизации, но и формированию целостной картины мира. Необходимо заметить, что реализация МПС устраняет дублирование в изучении материала в таких парах как математика и физика, математика и информатика и др.

Универсальность математических знаний проявляется в проникновении ее методов, прежде всего метода математического моделирования, в другие области научного знания, как естественного (физика, химия, биология, информатика и др.), так и гуманитарного (экономика, лингвистика, психология и др.). Математические модели, описывающие взаимосвязь количественных характеристик различных явлений и процессов, сегодня являются неотъемлемым элементом при проведении исследования в любой области знаний. Роль их возрастает в связи с расширяющимися возможностями компьютерной обработки данных [1]. В этом аспекте математическое моделирование можно рассматривать как один из этапов компьютерного моделирования, направленного на исследование организационных систем управления в биологии, экономике и др. [6].

Не вызывает сомнения тот факт, что информатика и математика тесно связаны между собой. По мнению М.П. Лапчика, М.И. Рагулиной и Е.К. Хеннер, эта связь «носит явный генетический характер, поскольку информатика «вышла» из математики: теория информации, абстрактной алгебры, теории алгоритмов, математической логики и т.д. Да и на современном этапе развития информатики между этими науками имеет место тесное родство и прикладных математических задач» [4].

Каждый предмет, вне зависимости от его направленности является информационным: его содержание – это некоторая информация, а формы предоставления этого содержания – формы выражения информации. С другой стороны информатика рассматривая информацию, информационные процессы опирается на знание их частных проявлений в конкретных природных и социальных системах, а они в свою очередь изучаются другими предметами школьной программы. По мнению Кузнецова А.А. информатика формирует понимание информационных процессов в живой природе, обществе, технике и развивает единый подход к изучению этих процессов, что способствует формированию современного научного представления о мире и человеке [3].

Современные графические пакеты сегодня позволяют строить двух и трех мерные графические компьютерные модели объектов различной сложности, используя в качестве графических примитивов базовые геометрические объекты: плоскость, кривая, многоугольник, многогранник и др. В свою очередь, это требует знаний из области геометрии. Нами разработан пакет лабораторных работ, который позволяет не только обучать навыкам работы с конструктором 3ds max 8, но и реализовать межпредметные и внутрипредметные связи. Уже на первых занятиях при изучении стандартных примитивов можно предложить учащимся попытаться найти графическое решение задачи Ньютона «Чертова дюжина» о 14 одинаковых шарах. Учащиеся, рассматривая различные случаи взаимного расположения сфер,

пытаются найти решение этой задачи. При работе со сплайнами можно поставить вопрос о взаимном касании окружностей одинаковых и различных радиусов, в частности, предложить задачу «Поцелуй по расчету» Ф. Саади о касании трех окружностей четвертой. Одна из лабораторных работ знакомит с операциями булевой алгебры на множестве геометрических объектов. 3ds max 8 позволяет визуализировать результаты их применения. Создавая анимацию, демонстрирующую гомеоморфизм тора и кружки учащиеся знакомятся с элементами топологии. В этой же лабораторной работе предлагается наглядно показать решение задачи: «В благоприятных условиях бактерии размножаются так, что на протяжении одной минуты одна из них делится на две. Записать колонию, рожденную одной бактерией за 7 мин.». При решении этой задачи реализуется связь между математикой (геометрическая прогрессия) и биологией. В лабораторной работе, посвященной изучению материалов и текстурных карт, мы предлагаем ученикам создать модель строения планеты Земля. Средства графического редактора 3ds max 8 позволяют имитировать воздействие на объекты таких физических сил, как тяжесть, сопротивление воздуха, ветровое давление, трение или инерция, а также воспроизводить результаты столкновения объектов. В лабораторных работах учащимся предлагается выполнить построение многогранников и тел вращения различными способами (с помощью стандартных примитивов, с помощью сплайнов, методом лофтинга, методом вращения, методом экструзии). Обучаемые знакомятся со звёздчатыми многогранниками и учатся получать их с помощью специальных операций. При знакомстве с интерфейсом программы учащиеся встречаются с таким понятием как проекция, которое более подробно рассматривается в лабораторной работе, посвященной расстановке источников света в сцене.

Рациональное использование компьютера позволяет учащимися устанавливать связи между информатикой, математикой и другими предметами школьного курса. Практика показала, что студенты и школьники проявляют интерес к созданию 3D и 2D моделей объектов реального мира, открывает возможности для эксперимента над объектами, выдвижения собственных гипотез и самостоятельного поиска решения.

### **Литература**

1. Р.М.Асланов, А.А.Федотова Реализация межпредметных связей на факультативных занятиях по началам анализа в профильных классах. // «Проблемы подготовки учителей математики к преподаванию в профильных классах» / Киров, 2006.
2. Дубина Я.В., Мамалыга Р.Ф. Реализация дидактических возможностей системы 3ds max 8 в школе. // Научно-технический журнал «Образовательные технологии», 2006. № 3.
3. Коротенков Ю.Г., Захаров А.С. Развитие межпредметных связей в информационной подготовке школьников. // Педагогическая информатика. 2006. №2.

4. Лапчка М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К. Эволюция парадигмы прикладного математического образования учителей информатики // Информатика и образование. 2006, № 12.
5. Федорец Г.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения. // Ленинград, 1983.
6. Харитоновна О.В. Функции компьютерного моделирования в процессе обучения геометрии в старших классах. // Педагогическая информатика. 2006 №4.

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

*Г.М. Кулик, Л.О. Ямщикова,  
г. Курган*

Математическая логика – это наука о методах рассуждений, при которых мы отвлекаемся от содержания рассуждений, а используем только их форму и значение.

Математическая логика имеет непосредственную связь с теорией проектирования ЭВМ. Проведение различных компонентов ЭВМ может быть описано с помощью логических функций и законов математической логики.

Кроме того, современные языки программирования просто немыслимы без встроенных в них логических функций.

Учитывая все вышесказанное, мы считаем важным рассмотреть в процессе преподавания информатики примеры программирования логических задач.

Часто логическую задачу можно решить, если составить и проанализировать таблицу истинности для логического выражения, описывающего условия данной задачи.

Но если число простых высказываний больше трех, то таблица истинности насчитывает 16, 32 и более строк. Заполнять ее вручную достаточно трудно. Умение заполнять таблицу истинности с использованием компьютера помогает преодолеть это неудобство.

Алгоритм составления таблицы истинности с помощью компьютера для логического выражения, содержащего три простых высказывания, можно представить так, как показано на блок – схеме 1.

Этот алгоритм несложно модифицировать для любого числа простых высказываний, отличного от трех.

Для примера составим программу построения таблицы истинности для высказывания  $F = (A \wedge \bar{B} \vee C) \wedge (A \vee \bar{C})$ .

В программе создается функция, описывающая логическое выражение, с необходимым количеством логических переменных. Затем в цикле перебираются все возможные значения логических переменных и подаются на

вход этой функции. На основании полученных значений строится таблица истинности.

Так как скорость компьютера высока, то результат простого перебора получается быстро.

010 FALSE

011 FALSE

100 TRUE

101 TRUE

110 FALSE

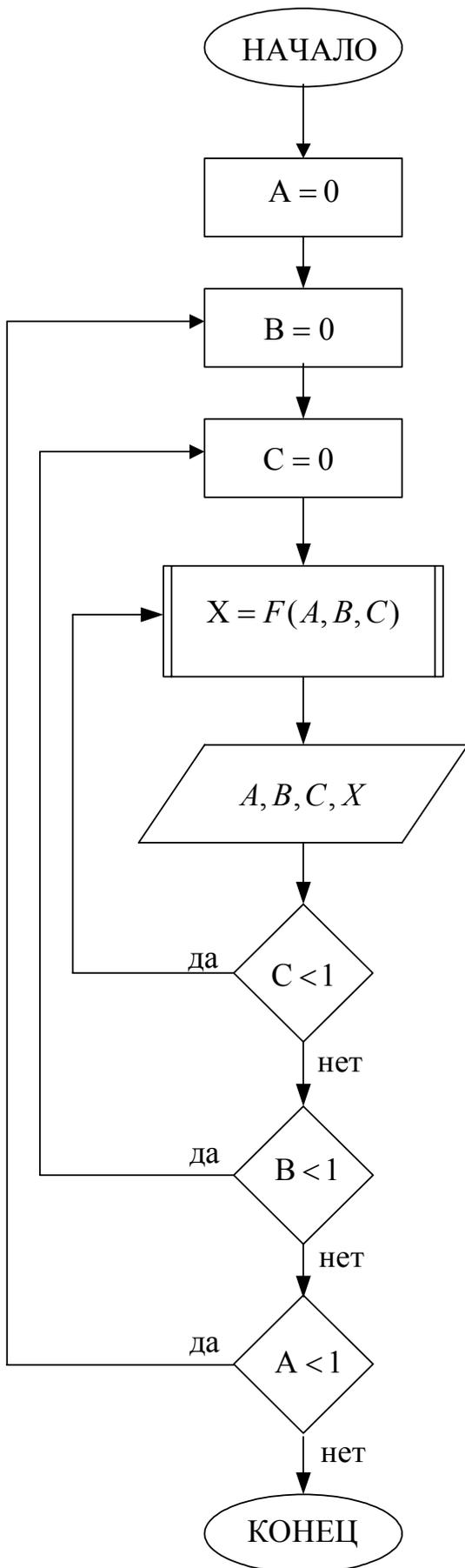
111 TRUE

Сравните с таблицей истинности функции  $F = (A \wedge \bar{B} \vee C) \wedge (A \vee \bar{C})$ .

A	B	C	$\bar{B}$	$\bar{C}$	$A \wedge \bar{B}$	$A \wedge \bar{B} \vee C$	$A \vee \bar{C}$	F
0	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	1	1

Для решения логических задач на компьютере необходимо:

- 1) внимательно изучить условие задачи;
- 2) выделить элементарные (простые) высказывания и обозначить их буквами;
- 3) записать условие задачи на языке алгебры логики, соединив простые высказывания в сложные с помощью логических операций;
- 4) составить единое логическое выражение для всех требований задачи;
- 5) составить программу для построения таблицы истинности на компьютере;
- 6) выбрать решение – набор значений простых высказываний, при котором логическое выражение является истинным;
- 7) проверить, удовлетворяет ли полученное решение условию задачи.



Блок – схема 1

### Текст программы на языке Паскаль

```

PROGRAM Logik1;
  VAR
    a : integer;
    b : integer;
    c : integer;

    x : boolean;
    al : boolean;
    bl : boolean;
    cl : boolean;

  FUNCTION f(a, b, c : boolean) : boolean;
    VAR
      f1, f2 : boolean;
    BEGIN
      f1 := a and (not b) or c;
      f2 := a or (not c);
      f := f1 and f2;
    END;

  BEGIN
    FOR a :=0 TO 1 DO BEGIN
      FOR b :=0 TO 1 DO BEGIN
        FOR c :=0 TO 1 DO BEGIN
          al := ODD(a);
          bl := ODD(b);
          cl := ODD(c);

          x := f(al, bl, cl);
          Writeln(a, b, c, ' ', x);
        END;
      END;
    END;

    READLN;

  END.
  
```

Результат выполнения программы  
Logik1:

Таким образом, составление таблиц истинности для логических выражений, содержащих более двух простых высказываний, трудоемко. Использование компьютеров позволяет облегчить этот процесс. Большое количество подобных задач позволяет использовать решение логических задач на лабораторном компьютерном практикуме в Вузе.

#### Литература

1. Казиев В.М. Системно-алгебраический подход к основам информатики//Информатика и образование, 1996, - №4.
2. Гусева А.И. Учимся информатике: задачи и методы их решения – М.: «Диалог - МИФИ», 2004. – 384 с.

## ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Медведев А.А.  
г. Курган*

С развитием сети Интернет в нашей стране стало возможным оказание образовательных услуг дистанционно. Это удобно как для обучаемых, так и для обучающихся. Для автора курса положительным моментом является высокая мобильность курса: внести требуемые изменения, исправить ошибки в таком электронном курсе значительно проще, по сравнению с ее печатным аналогом. Для обучаемого важным достоинством является возможность постоянного доступа к материалам курса, не ограниченного определенными временными рамками. Это позволяет учащемуся обращаться к учебным материалам по мере необходимости.

Появление так называемых «электронных» книг, представляющих отсканированные обычные книги, не решает проблему дистанционного обучения. Дело в том, что предлагаемый в них материал, как правило, не «обработан методически»: для большинства обучаемых он является слишком сложным. Поэтому размещение электронных книг на сайте, посвященном дистанционному обучению, нам представляется мало эффективным.

С другой стороны, практически каждый преподаватель имеет свое представление о читаемом им курсе, использует в процессе его преподавания найденные методические «изюминки».

Поэтому наибольшей эффективностью обладают авторские курсы, в том числе дистанционные, учитывающие методические находки конкретного преподавателя.

Понятно, что разработка такого курса является достаточно трудоемким делом, требующим усилий различных специалистов: методистов по предмету, программистов и т.д. Первым опытом в разработке элементов дистанционного обучения в Курганском государственном университете явилось создание в 2003

году на кафедре информационных технологий и использование сайта «Информатика и Программирование: шаг за шагом» (адрес <http://it.kgsu.ru>), содержащим материал, как следует из названия, по программированию и информатике, которые разбит на небольшие, логически законченные части, называемые шагами. Помимо теории здесь имеются примеры решения задач, видеоролики, демонстрирующие выполнение некоторых сложных операций, различный справочный материал.

В настоящее время на сайте имеется около 50 различных разделов, которые содержат более 9000 файлов различных видов. Пользователями сайта за все время его существования стали учащиеся более чем из 100 стран мира.

В подготовке материалов сайта принимают участие студенты факультета математики и информационных технологий нашего университета. Участвуя в такой работе, студенты лучше усваивают учебный материал, получают практические навыки создания промышленных приложений, видят результаты и оценку своего труда, что является важным стимулом в дальнейшей учебе.

Дальнейшим развитием этой работы стало создание сайта «Дистанционное обучение», материал которого полностью соответствует содержанию лекционных курсов, читаемых нашей кафедрой. Кроме лекций, на сайте имеется библиотека, в которой собрано определенное количество дополнительного материала, а также раздел «Персоналии», содержащий краткую справочную информацию об отдельных ученых.

В связи с развитием тестовых технологий ведется разработка модуля, который обеспечит организацию тестирования студентов по изучаемому материалу. Возможность вариации критериев оценивания, хранение статистики тестирования и другие возможности разрабатываемого модуля позволит определять эффективность используемых в процессе обучения методических приемов, выявлять «узкие места» в изучаемом материале и своевременно применять меры по их устранению.

К сожалению, проводимая на кафедре работа, не получает должной поддержки со стороны других преподавателей факультета, хотя наполнение создаваемого сайта «Дистанционное обучение» материалами, не связанными с программированием, могло бы стать хорошим подспорьем студентам в изучении математических дисциплин.

# ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ОСНОВАМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЯЗЫКА ОБЪЕКТ PASCAL

*Никифорова Т.А.  
г. Курган*

В настоящее время существуют три наиболее распространенных подхода к преподаванию программирования:

*1 подход* – преподавание программирования как теоретической дисциплины без освоения основ конкретных языков и систем;

*2 подход* – преподавание на основе специально разработанного языка, ориентированного на обучение основным навыкам программирования;

*3 подход* – изучение одного или нескольких языков программирования, широко используемых при решении научных и производственных задач.

Наиболее приемлемым, на наш взгляд, является сочетание первого и третьего подходов – обучение теоретическим основам программирования на базе языков, широко используемых при решении научных и производственных задач, т.е. объектно-ориентированных языков программирования.

На наш взгляд, в рамках курса «Программирование» студентов специальности «Информатика» следует ознакомить с различными технологиями программирования, с основными методами программирования, с основами структурного программирования (на примере конкретного языка структурного программирования), затем осуществить переход от изучения основ структурного программирования к изучению основ объектно-ориентированного программирования.

Для обучения языку структурного программирования наиболее оптимальным с нашей точки зрения является язык Pascal. С одной стороны он достаточно прост для обучения, так как, во-первых, он специально создавался для обучения, во-вторых, он логически обусловлен, то есть его строение логически вытекает из принципа целесообразности обучения. С другой стороны, он позволяет создавать профессиональные программы высокого уровня. В тоже время Pascal включает в себя средства объектно-ориентированного программирования. Знание основ языка Pascal позволяет перейти к изучению основ объектно-ориентированного программирования на примере языка программирования Object Pascal.

Кратко рассмотрим основные направления работы со студентами, изучающими основы объектно-ориентированного программирования.

На лекции студентам излагаются основные понятия и принципы ООП, свойства, методы и события базовых классов Delphi: TObject, TPersistent, TComponent, TApplication, TScreen, TControl, TList, TStrings, TStringList, TFont, TPen, TBrush, TCanvas, TGraphic, TPicture и др. Затем рассматриваются свойства, методы и события основных компонентов Delphi (при этом компоненты сгруппированы по назначению, например, для ввода и

редактирования текста, компоненты-кнопки и т.д.), приводятся демонстрационные примеры использования определенных методов конкретного класса.

Практические занятия проводятся на основе разработанных нами текстов лабораторных работ. Специальным образом сконструированные тексты лабораторных работ включают необходимую теорию, дидактические материалы, собственно управление обучением, а также текущий и итоговый самоконтроли, контроль преподавателя. Эти тексты позволяют студентам самостоятельно восстановить процесс визуального программирования в среде Delphi и процесс написания кода (определение событий и написание обработчиков событий) ранее созданного нами Windows-приложения. Тексты лабораторных работ содержат необходимые комментарии для понимания студентами приведенного в них кода обработчиков событий, задания для самостоятельной исследовательской работы со свойствами и методами размещенных на форме компонентов, а также индивидуальные задания для самостоятельного программирования. Все индивидуальные задания сгруппированы по разделам, которые соотнесены с соответствующей темой лабораторной работы. Задания одного раздела разбиты на 13 вариантов (с повышением уровня сложности заданий).

Каждая лабораторная работа начинается с текущего контроля преподавателем хода работы студента над текстами лабораторных работ и над индивидуальными заданиями. В случае если соответствующая лабораторная работа студентов выполнена, он допускается до выполнения самостоятельной работы. Затем студент самостоятельно решает задание закрепленного за ним варианта и защищает свой проект. В случае успешной защиты студент допускается до выполнения следующей лабораторной работы. В случае возникновения непонимания какого-либо действия в тексте лабораторных работ студент обращается за помощью преподавателя. При таком подходе к обучению преподаватель выступает в роли консультанта, студент же имеет возможность получить консультацию по интересующему его в данный момент времени вопросу. Данный подход позволяет индивидуализировать обучение в группе за счет представления возможности каждому обучаемому работать в своем темпе.

На последних занятиях студенты защищают свои индивидуальные проекты. Задания выбираются студентом из предложенных преподавателем или предлагаются свои и затем согласовываются с преподавателем. Приведем примеры тем индивидуального задания: «Используя возможности Delphi, напишите архиватор для текста. Реализуйте в архиваторе алгоритм Хаффмана», «Реализуйте программу шифрования входного файла при помощи системы Хилла» и др.

Полученные начальные сведения об объектно-ориентированном программировании закрепляются и по возможности дополняются при выполнении курсовой работы по программированию.

Для закрепления полученных по дисциплине «Программирование» навыков необходимо в последствии, например, на «практикуме по решению задач на ЭВМ» разрабатывать свои индивидуальные проекты.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ ВЕРОЯТНОСТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

*Пахомова Н.А*  
*г. Челябинск*

Технологический подход к обучению применительно к деятельности преподавателя означает владение способом конструирования учебного процесса на основе четкого упорядочения целевых установок. Для построения целевой модели необходимо сформулировать содержательные цели каждого фрагмента темы, построить систему целевых установок. Построение содержательной модели состоит в том, что каждой содержательной цели соотносится соответствующий фрагмент материала. Затем каждый фрагмент материала, в свою очередь, дробится на последовательность небольших дискретных и логически завершенных более мелких фрагментов. В результате получается система содержательных структурных единиц, соответствующая ранее построенной системе целевых структурных единиц темы.

После разработки общих и конкретизированных целей изучения темы и выделения фрагментов учебного содержания, адекватных выбранным целям, можно перейти к построению методической модели изучения темы. Выделим взаимосвязь целей и учебного содержания с методами и формами организации учебного процесса. Для построения методической модели соотнесем каждый малый фрагмент содержания с определенными методами обучения.

Одним из факторов формирования и развития информационной культуры студентов является вероятностное моделирование. Поэтому одной из целей обучения может являться следующая: *научить строить вероятностные модели; показать возможность применения вероятностного моделирования при решении ряда задач практического характера.* Для реализации данной цели необходимо добиться достижения следующих целевых установок:

- сформировать понятие *вероятностная модель*;
- научить применять метод Монте-Карло к исследованию задач массового обслуживания;
- показать возможность применения характеристик надежности, использование при этом вероятностного моделирования;
- дать понятие о статистических методах контроля качества и надежности массовой продукции;
- научить вычислять определенные интегралы с помощью метода Монте-Карло.

– научить применять метод Монте-Карло при решении задач физики элементарных частиц.

Данные целевые установки обуславливают введение в теме «Вероятностное моделирование» шести блоков.

Теперь следует уточнить данные целевые установки, например:

1. Сформировать понятие *вероятностная модель*:

- определить, что называется вероятностной моделью;
- показать связь между математической и вероятностной моделями;
- выделить сущность метода Монте-Карло;
- связать вероятностную модель с методом Монте-Карло.

Для достижения каждой из полученных целевых установок необходимо решение нескольких вопросов.

Для достижения каждой из полученных целевых установок необходимо решение нескольких вопросов. Конкретизация целевой структурной единицы «определить, что называется вероятностной моделью» показана на рисунке 1.

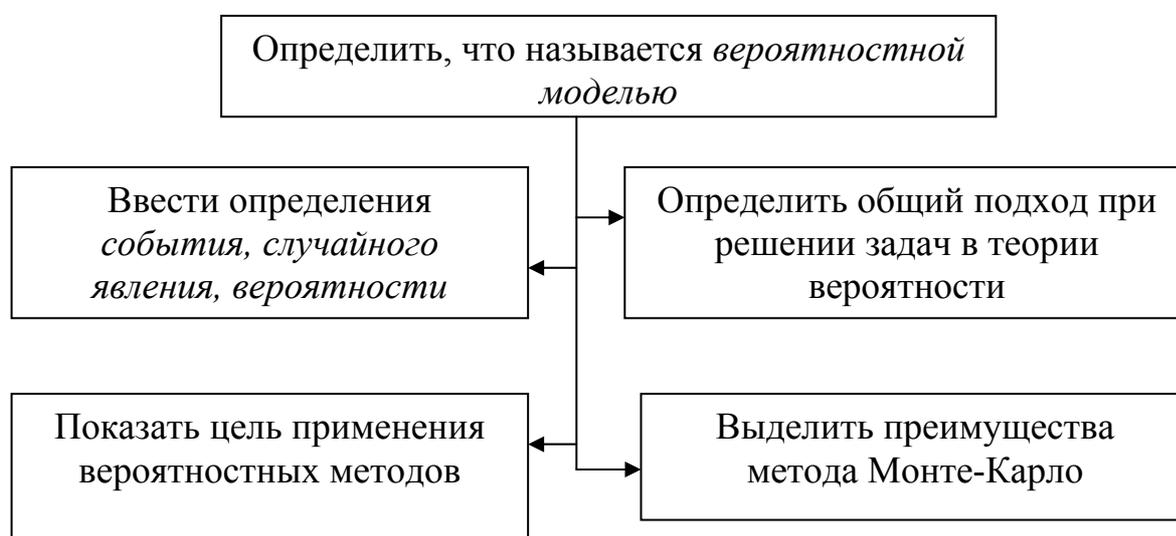


Рис. 1. Конкретизация структурной целевой единицы «определить, что называется вероятностной моделью»

Таким образом, получаем набор структурных целевых единиц. В отличие от целей, которые предполагают действия студентов, направленные на достижение некоторого результата, структурные целевые единицы регламентируют деятельность преподавателя на каждый момент учебного процесса, цель этих действий. Структурные целевые единицы изучения темы «Вероятностное моделирование» составляют целевую модель.

Исходя из учебного материала и полученной целевой модели темы «Вероятностное моделирование» построим содержательную модель данной темы. При этом тема «Вероятностное моделирование» будет включать в себя шесть блоков, а каждый из блоков, в свою очередь, будет конкретизироваться набором содержательных единиц.

Специфика темы «Вероятностное моделирование» обуславливает выделение следующих типов содержательных структурных единиц: понятие; рассуждение; формула; рисунок; пример.

Структурная единица «*понятие*» встречается наиболее часто в блоках «Применение метода Монте-Карло к исследованию задач массового обслуживания», «Статистические методы контроля качества и надежности массовой продукции».

В блоках «Статистические методы контроля качества и надежности массовой продукции», «Применение метода Монте-Карло к исследованию задач массового обслуживания», «Понятие вероятностного моделирования» под *рассуждением* может пониматься высказывание, обсуждение некоторой проблемы.

В блоках «Применение метода Монте-Карло в физике элементарных частиц», «Вычисление определенных интегралов», «Применение метода Монте-Карло к исследованию задач массового обслуживания» единица может включать в себя комбинацию математических знаков, выражающую какое – либо утверждение, иными словами – символическую запись.

В блоках «Применение метода Монте-Карло в физике элементарных частиц», «Вычисление определенных интегралов» под *рисунком* понимается также воспроизведение какого – либо действия или явления, как правило, смоделированного.

Содержательная структурная единица «*пример*», как правило, включает в себя случай, который может быть приведен в пояснение, в доказательство чего–нибудь. Так же к данной содержательной единице мы относим математические упражнения, требующие некоторых действий над числами.

Каждой целевой единице соответствует содержательная структурная единица. Пример такого соответствия показан в таблице.

Пример соответствия целевых и содержательных структурных единиц.

Целевая структурная единица	Тип структурной единицы	Содержательная структурная единица
Дать определение упругого и неупругого рассеяния, показать их сходство и различие	Понятие	Упругое рассеяние; неупругое рассеяние
Показать схематически эффективные нейтронные сечения показать схематически эффективные нейтронные сечения	Рисунок	Эффективные нейтронные сечения

При рассмотрении конкретной темы каждая структурная единица наполняется содержанием.

Построенная содержательная модель являет собой множество закономерно связанных друг с другом элементов, представляющих определенное целостное образование, т. е. систему. Данная система будет иерархической, так как элементы модели расположены в порядке от высшего к низшему.

Представление материала в виде содержательных структурных единиц делает процесс обучения более технологичным, что позволяет достичь наибольшего положительного результата.

Мы получаем набор методических и структурных процессуальных единиц, соответствующих содержательным структурным единицам первого блока «Вероятностное моделирование». Совокупность структурных методических единиц назовем методической моделью темы, а процессуальных – процессуальной моделью.

Таким образом, можно рассмотреть взаимосвязь между целевой, содержательной, методической и процессуальной моделями.

## РОЛЬ СРЕДСТВ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

*Пермякова Е.В.  
г. Курган*

Ускорение научно-технического прогресса, основанное на внедрении в производство гибких автоматизированных систем, микропроцессорных средств и устройств программного управления, роботов и обрабатывающих центров, поставило перед современной педагогической наукой важную задачу — воспитать и подготовить подрастающее поколение, способное активно включиться в качественно новый этап развития современного общества, связанный с информатизацией. Решение вышеназванной задачи — выполнение социального заказа общества — коренным образом зависит как от технической оснащенности учебных заведений электронно-вычислительной техникой с соответствующим периферийным оборудованием, учебным, демонстрационным оборудованием, функционирующим на базе средств новых информационных технологий (СНИТ), так и от готовности обучаемых к восприятию постоянно возрастающего потока информации, в том числе и учебной.

Повсеместное использование информационных ресурсов, являющихся продуктом интеллектуальной деятельности наиболее квалифицированной части трудоспособного населения общества, определяет необходимость подготовки в подрастающем поколении творчески активного резерва. По этой причине становится актуальной разработка определенных методических подходов к использованию СНИТ для реализации идей развивающего обучения, развития личности обучаемого. В частности, для развития творческого потенциала индивида, формирования у обучаемого умения осуществлять прогнозирование результатов своей деятельности, разрабатывать стратегию поиска путей и методов решения задач — как учебных, так и практических.

Не менее важна задача обеспечения психолого-педагогическими и методическими разработками, направленными на выявление оптимальных условий использования СНИТ в целях интенсификации учебного процесса, повышения его эффективности и качества.

Актуальность выше перечисленного определяется не только социальным заказом, но и потребностями индивида к самоопределению и самовыражению в условиях современного этапа информатизации.

Особого внимания заслуживает описание уникальных возможностей СНИТ, реализация которых создает предпосылки для небывалой в истории педагогики интенсификации образовательного процесса, а также создания методик, ориентированных на развитие личности обучаемого. Перечислим эти возможности:

- незамедлительная обратная связь между пользователем и СНИТ;
- компьютерная визуализация учебной информации об объектах или закономерностях процессов, явлений, как реально протекающих, так и "виртуальных";
- архивное хранение достаточно больших объемов информации с возможностью ее передачи, а также легкого доступа и обращения пользователя к центральному банку данных;
- автоматизация процессов вычислительной информационно—поисковой деятельности, а также обработки результатов учебного эксперимента с возможностью многократного повторения фрагмента или самого эксперимента;
- автоматизация процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления учебной деятельностью и контроля за результатами усвоения.

Реализация выше перечисленных возможностей СНИТ позволяет организовать такие виды деятельности как:

- регистрация, сбор, накопление, хранение, обработка информации об изучаемых объектах, явлениях, процессах, в том числе реально протекающих, и передача достаточно больших объемов информации, представленной в различных формах;
- интерактивный диалог — взаимодействие пользователя с программной (программно—аппаратной) системой, характеризующееся в отличие от диалогового, предполагающего обмен текстовыми командами (запросами) и ответами (приглашениями), реализацией более развитых средств ведения диалога (например, возможность задавать вопросы в произвольной форме, с использованием "ключевого" слова, в форме с ограниченным набором символов); при этом обеспечивается возможность выбора вариантов содержания учебного материала, режима работы;
- управление реальными объектами (например, учебными роботами, имитирующими промышленные устройства или механизмы);
- управление отображением на экране моделей различных объектов, явлений, процессов, в том числе и реально протекающих;
- автоматизированный контроль (самоконтроль) результатов учебной деятельности, коррекция по результатам контроля, тренировка, тестирование.

Ввиду того, что выше перечисленные виды деятельности основаны на информационном взаимодействии между обучаемым (обучаемыми), преподавателем и средствами новых информационных технологий и вместе с

тем направлены на достижение учебных целей, то эти виды деятельности были названы информационно-учебной деятельностью.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ В КУРСЕ БАЗЫ ДАННЫХ

*Соколова Н.Н.  
г. Курган*

Современные условия ставят новые задачи в области подготовки специалистов различных специальностей. Перед системой высшего образования стоит задача вывести своих выпускников на передовой уровень культуры в соответствующей сфере деятельности, способных работать творчески, создавать нечто новое. В связи с этим возникает необходимость использования таких подходов в процессе подготовки специалистов, которые обеспечивали бы гарантированное достижение нужного уровня обученности основной массы студентов, т.е. высшая школа должна переходить на технологические методы обучения. Технологический подход к обучению в высшей школе можно определить как систему последовательных педагогических воздействий на образовательный процесс, направленную на освоение подавляющим большинством студентов определенной системы знаний, развитие гибкого интеллекта, формирование у них умения осуществлять творческий поиск, готовность к эффективной коммуникации, установки на социальную ответственность. Это в значительной мере относится к обучению информатике и информационным технологиям, поскольку именно на широком применении информационных и телекоммуникационных технологий основаны все современные технологические решения в различных сферах деятельности.

Современное знание информационных систем не может быть полным без знания концепции баз данных. База данных – это динамическая целевая модель некоторого сегмента предметной области, описывающая множество факторов, существенных в рамках функционирования проектируемой информационной системы. Студенты на практике имеют возможность пройти этапы проектирования базы данных, начиная с разработки внешних моделей предметной области, информационной модели предметной области до разработки логической и физической модели данных.

В качестве примера рассмотрим информационную модель «Атосервис», разработанную на базе MS Access. Целью использования данной модели в учебном процессе является знакомство студентов с методами информационного моделирования: определение структур модели, управление структурами модели, поддержка целостности данных модели, применение информационного моделирования в решении задач.

Диаграмма модели предметной области «Автосервис» представлена на рис 1. Владельцы автомобилей обращаются за услугами в автосервис. В таблицах «Клиенты» и «Автомобили» ведется учет каждого клиента. В справочной таблице «Услуги» определяется перечень услуг, оказываемых организацией. Также ведется учет деталей, которые поставляются заводами, находящимися в различных городах. Один завод может поставлять множество деталей для автосервиса, а одна деталь может быть получена с разных заводов. Тип связи многие ко многим между таблицами «Детали» и «Заводы» организован через таблицу «Поставки».

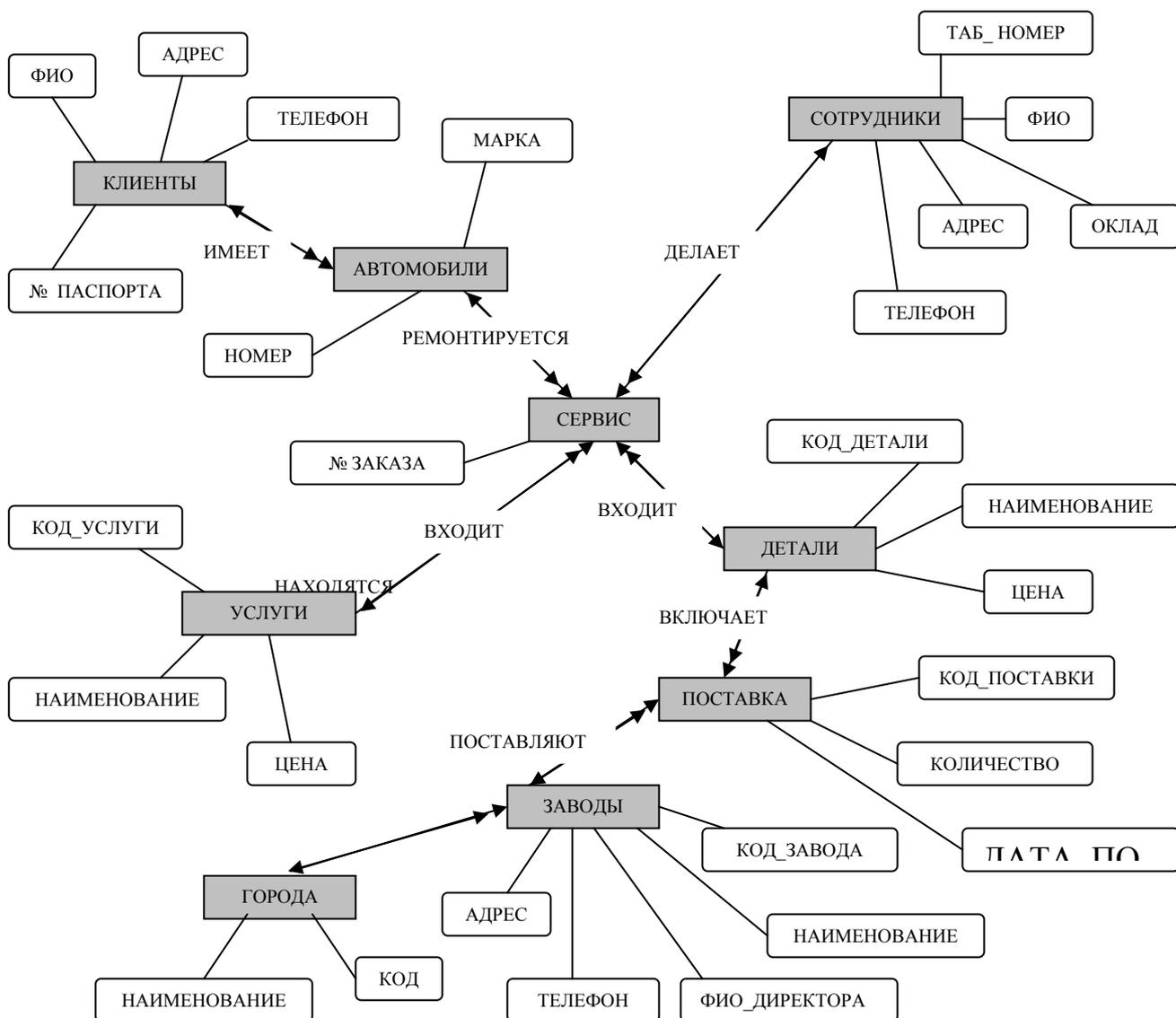


Рис.1 Диаграмма модели предметной области «Автосервис»

Студенты на практике имеют возможность пройти этапы проектирования базы данных:

а) разработка внешних моделей предметной области (изучение и описание процессов предметной области, изучение и прогнозирование потребностей пользователей);

б) разработка информационной модели предметной области (классификация и структуризация информационных объектов, спецификация межобъектных связей, определение существенных свойств объектов и связей);

в) разработка логической модели данных (выбор рациональной модели данных, разработка и оптимизация структуры базы данных, описание структуры языковыми средствами системы управления базами данных);

г) разработка физической модели данных (выбор методов поиска информации и способа организации файлов, реализация, тестирование).

Навыки работы в области информационного моделирования позволяют повысить интеллектуальный уровень студентов и являются одним из основополагающих факторов воспитания грамотных специалистов в любой сфере деятельности.

### Литература

1. Малыхина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – с.21-79
2. Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов: материалы 4-й международной научно-практической конференции. 23-24 ноября 2006 г./ отв. Ред. Е.Н. Осокин; ГОУ ВПО «Гос. Ун-т. цветн. Металлов и золота». – Красноярск, 2006. – с.185-186

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КОНТЕКСТЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

*Суховиенко Е.А.  
г. Челябинск*

Информатизация образования как комплекс социально-педагогических преобразований, связанных с насыщением образовательных систем информационной продукцией, средствами и технологией изменяет цели образования и его участников, трансформирует содержание и технологии обучения. Сущность педагогической диагностики в контексте информатизации образования как педагогической деятельности заключается в совокупности ее свойств:

- технологичность, трактуемая как повышение эффективности и как степень устойчивости к воспроизведению, обусловлена применением к диагностике информационных технологий. Она потребовала выявления технологических

компонентов педагогической диагностики, которые могут быть реализованы информационными технологиями (а для этого соответствующие операции формализованы);

- инструментализованность означает, что диагностическая деятельность оснащается компьютерными средствами диагностики для сбора и обработки информации, которые для учителя являются орудиями его профессиональной деятельности, а для учащихся – инструментом организации учебно-познавательной деятельности;
- мультимедийность предполагает максимальное использование в диагностировании средств и возможностей современной компьютерной техники, активизирующих деятельность учащихся в процессе диагностики и экономящих затрачиваемое на нее время.

К условиям реализации технологий диагностики успешности обучения мы относим отражение в ее содержании требований государственного образовательного стандарта, диагностичную постановку целей и информационно-семантическое структурирование содержания образования. Содержание обучения математике, регламентируемое государственным образовательным стандартом, было представлено нами в виде иерархической системы диагностируемых действий учащихся. В разработанных нами электронных учебниках математики для учащихся старших классов диагностика реализована в составе мониторинга, а основным методом сбора информации в нем является компьютерное тестирование.

Реализация педагогической диагностики в электронных учебниках способствует достижению соответствия результатов обучения целям, стимулирует рост учебных успехов учащихся.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В КУРСЕ «МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ»

*Сысолятина Л.Г., Затеева Н.В.  
г. Курган*

В современных условиях изучение информатики неразрывно связано с общематематической подготовкой студентов. Известно, что умение работать с компьютером и составлять алгоритмы решения задач способствует лучшему пониманию математических утверждений. Общеизвестно, что использование мощных математико-статистических пакетов прикладных программ способствует увеличению эффективности теоретических исследований, поскольку сокращается время на рутинные аналитические и численные преобразования и вычисления. Применение математических методов к



составленной в соответствии с блок-схемой (рис.1), системы уравнений

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 5, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 4, \end{cases} \text{ нормальный вид которой } \begin{cases} x_1 = \frac{3}{2} - \frac{1}{4}x_2 - \frac{1}{4}x_3, \\ x_2 = \frac{5}{4} - \frac{1}{4}x_1 + \frac{1}{4}x_2 - \frac{1}{4}x_3, \\ x_3 = 1 - \frac{1}{4}x_1 - \frac{1}{4}x_2 \end{cases}$$

при  $\epsilon = 0.015$   $x_1 = x_2 = x_3 = 1$ ,  $n = 3$ , число итераций 5. (везде  $i, j = 1, \dots, n$ ).

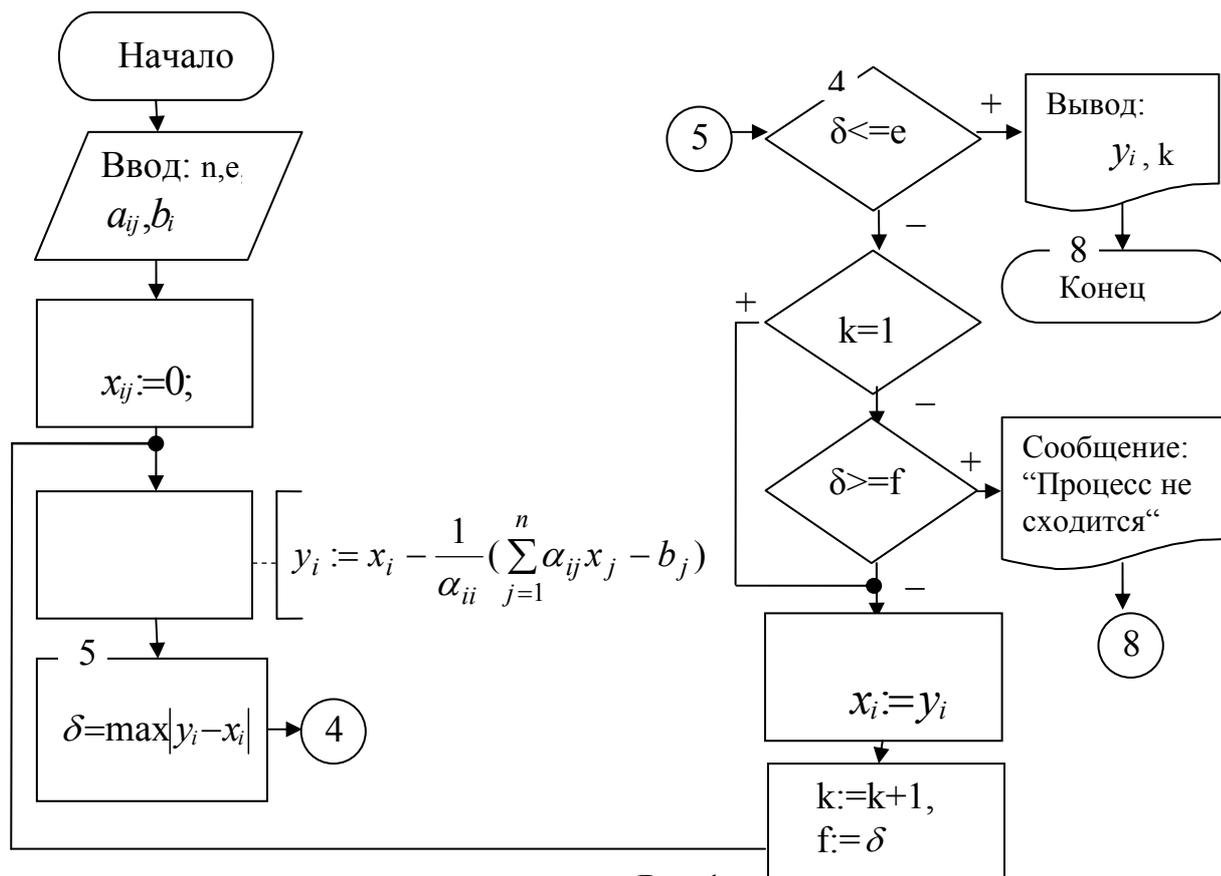


Рис.1

### Литература

1. Краскевич В.Е., Зеленский К.Х., Гречко В.И. Численные методы в инженерных исследованиях. Киев «ВИЦА ШКОЛА», 1986, - с. 22 – 25 .
2. Сборник тезисов докладов научной конференции студентов Курганского государственного университета. Вып.7 – Курган, 2006. с. 17 – 18.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

*Томилова Е.Н.  
г. Курган*

Появление вычислительной техники в школе открыло возможности, связанные с интеграцией новых информационных технологий в учебный процесс по различным школьным предметам. В настоящее время применение различных видов прикладного программного обеспечения носит преимущественно эпизодический характер. Однако развитие процесса информатизации сферы образования уже сейчас выдвигает на передний план задачу создания обоснованной и эффективной методики применения ЭВМ в учебном процессе. Учитывая все преимущества компьютерных технологий, можно использовать ЭВМ на различных этапах учебной деятельности, в частности, на этапе визуализации.

Увеличивается количество программ, в которых можно выполнять любые аналоги построений с помощью циркуля и линейки. Быстро, аккуратно, точно и красочно можно выполнить практически любые геометрические построения и операции: ввести привычные обозначения, автоматически измерить длины и т.д. Особенности этих программ являются:

- возможность строить аккуратные чертежи;
- возможность трансформировать уже готовый чертеж, двигая одну из исходных точек или прямых (построение при этом сохраняется);
- возможность анимации (в ряде программ).

Возможность трансформации чертежа интересна тем, что

- не надо задумываться о положении базовых точек (при построении на бумаге может оказаться, что в одном месте чертежа точек много, а в другом мало, приходится перерисовывать);
- появляется возможность легко проверить построение;
- появляется возможность организовать самостоятельную поисковую деятельность.

При решении школьных задач, связанных с визуализацией их решения, наиболее целесообразно использовать имитационно-моделирующие и инструментальные программные средства.

Имитационно-моделирующая программа – это среда, реализующая отношения между объектами, операции над объектами и отношениями, соответствующие их определению, а также обеспечивающая наглядное представление объектов и их свойств. Обучаемый оперирует объектами среды, руководствуясь методическими указаниями, в целях достижения поставленной дидактической задачи, либо производит исследование, цели и задачи которого поставлены учащимся самостоятельно.

Программы этого типа позволяют ученику самостоятельно заметить закономерность, выдвинуть собственную гипотезу на основе полученных с помощью компьютера фактов.

При изучении геометрии целесообразно использовать пакет программ «Живая геометрия» ([int\\_soft@mtu-net.ru](mailto:int_soft@mtu-net.ru)), «Свободная плоскость. СвоП 2.0» (<http://www.freeplane.nm.ru>), «ПланиМир» (<http://www.math.msu.su/InfoMir>), «s3D SecBuilder» (<http://www.chat.ru/-sud/s3d.exe>), [r.cjb.net](http://r.cjb.net)), Advanced Grapher,

Визуализация вычислений позволяет сделать процесс обучения более наглядным и как следствие – более эффективным. Анализ литературы показывает, что, как правило, для достижения этого используются различные программные средства. Различный интерфейс, различные возможности, в целом способствуя достижению общих дидактических целей, не способствуют систематизации и углублению полученных знаний и совершенствованию полученных навыков.

Достаточно хорошими возможностями для использования в обучении обладают математические интегрированные пакеты такие как Mathcad, Mathematica, Maple.

**Mathcad** – программное средство, среда для выполнения на компьютере разнообразных математических и технических расчетов, снабженная простым в освоении и в работе графическим интерфейсом, которая предоставляет пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстами.

**Mathematica** – имеет чрезвычайно широкий набор средств, переводящих сложные математические алгоритмы в программы.

Математическая система **Maple** одна из систем компьютерной алгебры, которая позволяет вести численные расчеты и символьные преобразования, работать с матрицами и векторами, вычислять пределы, интегралы и производные, обрабатывать статистические данные, используя при этом интерактивный режим и режим программирования.

Мы остановили свой выбор именно на системе Maple в силу нескольких причин:

- принцип занимательности занятий
- простота интерфейса (в отличие от Mathematica);
- структурированность документа (в отличие от Mathcad);
- опыт личной работы во всех этих системах.

Результаты анкетирования дают некоторое основание полагать, что одной из причин, сдерживающими внедрение информационных технологий в учебный процесс является: недостаточная разработанность методического материала по использованию информационных технологий. Для решения этой проблемы нами проведен анализ примерных тематических планов на учебники по математике на основе которого разработаны конспекты интегрированных уроков и внеклассных форм занятий; разработан факультативный курс «Графика в системе Maple».

# ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ НА ЗАНЯТИЯХ В ВУЗЕ И В ШКОЛЕ

*Ямалдинова З.Н.  
г. Челябинск*

Не вызывает сомнения, что вопросы истории информатики должны присутствовать на занятиях по информатике и в вузе, и в школе. Несомненно, что изучение истории информатики: 1) вызывает интерес к предмету; 2) способствует целостному представлению о предмете; 3) является данью благодарности тем ученым, которые оставили след в информатике. Особенно важно присутствие вопросов истории информатики в школе. Мы считаем, что история информатики должна пронизывать весь курс информатики в школе.

Стандарты по информатике начального общего образования, основного общего образования, базовый и профильный уровни среднего (полного) общего образования такую возможность предоставляют. В содержательном минимуме стандартов есть немало тем, связанных с вопросами истории информатики. Наряду с базовым или профильным уровнями изучения информатики в системе обучения в 10-11 классах предусмотрены еще элективные курсы. Поэтому есть возможность предложить в качестве электива курс «История информатики». Элементы истории учитель информатики может использовать и на уроках по основному курсу информатики, и на пропедевтических курсах при начальном знакомстве с информатикой, и на занятиях по базовому или профильному уровню, и на элективных курсах.

Возможный вариант содержания электива «История информатики».

## Глава 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРОВ

- 1.1. Паскалево колесо.
- 1.2. Вычислительные машины Чарлза Бэббиджа.
- 1.3. Первая электромеханическая счетная машина – табулятор.
- 1.4. Релейные вычислительные машины.
- 1.5. Первая функционирующая ЭВМ.
- 1.6. Проект Джона Атанасова.
- 1.7. Появление первых ЭВМ с хранимой программой.
- 1.8. Развитие электронно-вычислительных машин после ENIAC, EDSAC, EDVAC.
- 1.9. Первые ЭВМ в СССР.
- 1.10. Поколения ЭВМ.
- 1.11. Персональные компьютеры.
- 1.12. Общие принципы работы компьютеров.
- 1.13. Компьютеры пятого и шестого поколений.
- 1.14. История нейрокомпьютеров.

## Глава 2. ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

- 2.1. Причины создания компьютерных сетей.

2.2. Идея распределенной цифровой телефонной сети и пакетной передачи данных.

2.3. Первая компьютерная сеть ARPANet.

2.4. Передача первых битов по сети ARPANet.

2.5. Триумфальное шествие сети.

2.7. «Всемирная паутина» WWW.

2.6. Появление языка гипертекстовой разметки документов HTML.

2.7. Первые браузеры.

2.8. Возможности Интернет.

2.9. Пионеры Интернет.

## Глава 3. ИСТОРИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

3.1. Появление программирования.

3.2. Введение в историю возникновения языков программирования.

3.3. Язык машинных кодов.

3.4. Автокоды и ассемблеры.

3.5. Первый язык программирования высокого уровня.

3.6. Язык программирования Кобол.

3.7. Язык программирования Алгол.

3.8. Первый язык для решения задач искусственного интеллекта.

3.9. Язык программирования Лисп.

3.10. Первый универсальный язык программирования ПЛ/1.

3.11. Язык программирования Бейсик.

3.12. Идея структурного программирования.

3.13. Язык программирования Паскаль.

3.14. Язык программирования Модула-2.

3.15. Язык программирования Оберон.

3.16. Язык программирования Лого.

3.17. Язык программирования Пролог.

3.18. Язык программирования Ада.

3.19. Школьный алгоритмический язык.

3.20. Объектно-ориентированное программирование.

3.21. Язык программирования Смолток.

3.22. Язык программирования C++.

3.23. Язык программирования Object Pascal.

3.24. Классификацию языков программирования.

## Глава 4. ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

4.1. Самые первые программы.

4.2. Появление инструментария программирования.

4.3. Из истории появления прикладного программного обеспечения.

4.4. Из истории появления системного программного обеспечения.

## Глава 5. ИСТОРИЯ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ

5.1. Происхождение термина «алгоритм».

5.2. Интуитивное понятие алгоритма.

5.3. Необходимость уточнения понятия алгоритм.

5.4. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

## Глава 6. ИСТОРИЯ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

- 6.1. Понятие информации.
- 6.2. Хранение, обработка и передача информации.
- 6.3. Кодирование информации.
- 6.4. Измерение информации.
- 6.5. Информация и управление.

## Глава 7. ИСТОРИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

- 7.1. Появление в информатике нового направления под названием «Искусственный интеллект».
- 7.2. Предмет и цель науки «Искусственный интеллект».
- 7.3. История развития кибернетики «черного ящика».
- 7.4. История развития нейрокибернетики.
- 7.5. Языки программирования для искусственного интеллекта.
- 7.6. История развития искусственного интеллекта в нашей стране.

Для того, чтобы на занятиях в школе прозвучали элементы истории информатики, необходимо целенаправленная подготовка будущих учителей в этом направлении. К сожалению, в педвузах для специальности «информатика» не существует стандарта по предмету «история информатики» и поэтому в учебном плане по этой специальности не предусмотрена такая учебная дисциплина как «история информатики». Но имеются спецкурсы и спецсеминары, которые можно использовать для этих целей.

В Челябинском педагогическом университете на факультете информатики читается спецкурс, рассчитанный на 16 лекционных и 8 семинарских занятий. Программа охватывает все основные разделы истории информатики:

### *РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ»*

<b>Содержание</b>	<b>Лекц ии</b>	<b>Семи нары</b>
Предмет информатики и истории информатики. Периоды в истории информатики.	2	
Из истории теории информации. Основатель теории информации Клод Шеннон.	1	1
Информация и управление. Из истории появления науки кибернетики. Основатель кибернетики Норберт Винер.	2	1
Из истории теории алгоритмов. Страницы биографии ученого средневековья ал-Хорезми. Страницы биографии и вклад в информатику Алана Тьюринга.	2	2
Из истории искусственного интеллекта.	2	1
История развития вычислительной техники. Страницы биографии и вклад в развитие вычислительной техники Блеза Паскаля, Чарльза Бэббиджа, Джона Атанасова, Преспера Эккерта и Джона Моучли, Джона Неймана, С.А. Лебедева.	2	2

Из истории языков программирования. Страницы биографии первой программистки Ады Лавлейс. Страницы биографии создателей языков программирования.	2	1
История появления программного обеспечения.	2	
История компьютерных сетей. Пионеры Интернет.	1	
ИТОГО:	16	8

## СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ ИНФОРМАТИКИ

*Кокин А.Г.  
Курган*

В настоящее время широко используются CASE – технологии для структурного моделирования систем и проектирования программного обеспечения. CASE - это инструментарий для разработчиков и программистов, заменяющий им бумагу и карандаш на компьютер для автоматизации процесса проектирования. Методологии структурного анализа и проектирования основаны на наглядных диаграммных техниках, при этом для описания модели проектируемой системы используются графы, диаграммы, таблицы и схемы, т.е. используется безбумажная технология планирования, проектирования, создания системного проекта [1].

CASE – технологии с успехом могут быть использованы для структуризации приемов и методов работы с программными средствами вычислительной техники, которые входят в состав основной задачи информатики.

Информатика как практическая наука представляет собой систему взаимосвязанных дисциплин. Структурный подход позволяет упорядочить отношения между элементами системы, разрешить проблемы проектирования (изменения конфигурации системы в зависимости от требований), планирования и другие проблемы связанные с реализацией системы образования по информатике.

Структуризация необходима при увязывании преподавания дисциплин, разработке учебных планов и рабочих программ, обеспечении дисциплин учебно-методическими материалами. Наглядность, визуализация системы позволяет решить проблемы с общим представлением о взаимозависимости дисциплин и поможет определить место каждой дисциплины в системе знаний, как для студентов, так и для преподавателей.

Для создания модели, отображающей всю сложность отношений между дисциплинами, могут использоваться такие инструментальные средства системного анализа и проектирования информационных систем как VPwin

(модели IDEF0, IDEF3 и DFD) методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique). Основная идея методологии SADT – построение древовидной функциональной модели системы [2, 3]. IDEF0 является стандартом моделирования бизнес-процессов. В IDEF0 система представляется как совокупность взаимодействующих работ или функций. IDEF3 используется для описания логики взаимодействия информационных потоков, DFD – модель потоков данных.

В нотации IDEF0 модель представляет собой иерархию диаграмм определенных учебных дисциплин. Рассмотрим фрагмент функциональной модели «Информатика» (рис.1).

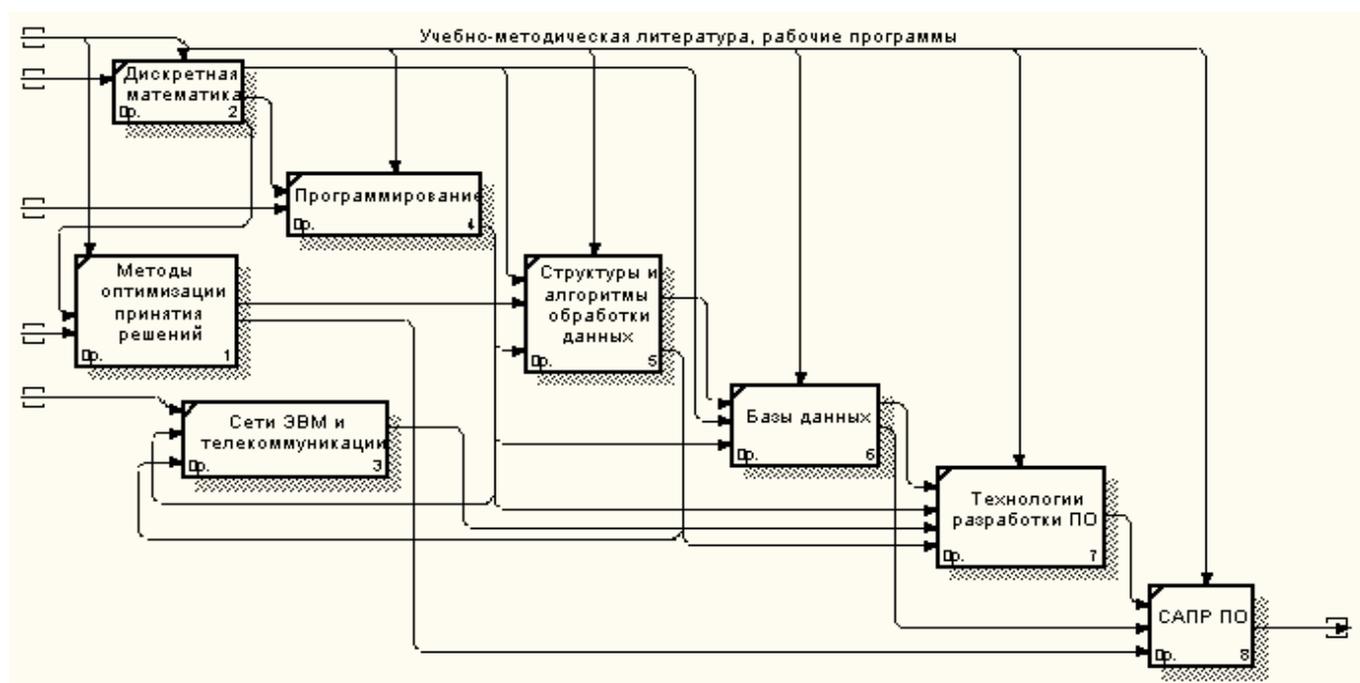


Рис. 1

На модели наглядно прослеживается взаимосвязь дисциплин в учебном процессе. Каждая группа дисциплин соответствует определенному курсу обучения. Последующий уровень изучения предполагает предварительное изучение материала предыдущих уровней структуры. Реконфигурация модели и системы позволяет изменять уровень подготовки специалистов по информатике и программированию в зависимости от требований, предъявляемых к системе образования. Перечень требований может быть разнообразным, ориентированным как на осмысление преподаваемых дисциплин, так и на закрепление базовых знаний по различным предметам, таким как базы данных, методы принятия решений, математическая статистика, моделирование систем, экспертные системы. Модель позволяет структурировать (декомпозировать) процесс образования по отдельным дисциплинам и объединять отдельные дисциплины в одну в зависимости от необходимого уровня подготовки (дополнительное образование, расширенное образование).

Структуризация пронизывает не только образовательную систему, дисциплины информатики, но и отдельные составляющие вплоть до организации отдельных программ. Каждая дисциплина может быть декомпозирована на составляющие компоненты с учетом тем и языков программирования. Например, для дисциплины «Информатика» это: HTML, CSS, ASP, Visual Basic; для программирования: Delphi, C++ Builder, Visual C++; для баз данных: Access, Visual FoxPro, ORACLE, SQL Server и т.д.

Рассмотрим структурную декомпозицию дисциплины САПР ПО («Системы автоматизированного проектирования программного обеспечения»). Для построения моделей используется структурный системный анализ (рис. 2).



Рис. 2

В структурном подходе различают несколько методологий проектирования систем. Проектирование ПО осуществляется по методологии DFD (Data Flow Diagrams) - диаграммы потоков данных - функциональная модель системы, ERD (Entity-Relationship Diagrams) - диаграммы "Сущность-связь", STD (State Transition Diagrams) - диаграммы переходов состояний. Каждая функция (процесс) может быть детализирована с помощью DFD нижнего уровня; когда дальнейшая детализация перестает быть полезной, переходят к выражению функций при помощи спецификаций процессов и формированию модулей с помощью структурных карт. Модель данных раскрывается с помощью ERD, строится информационная система. Поведение системы от времени раскрываются с помощью STD.

Возможна дальнейшая детализация при построении моделей при выборе нотаций проектирования: Йодана и Гейна-Сарсона, Чена, Баркера; средств структурного проектирования Bpwin, Erwin, CASE-Аналитик, ProKit\*Workbench, Design Machine, Westmount I-CASE Yourdon; методов спецификаций: структурированный естественный язык, таблицы и деревья решений, FLOW-формы.

Структуризация образования в области информатики и программирования приводит к базе знаний: выявлению объектов и понятий, связей между понятиями. Полученные связи позволяют структурировать понятия: выявлять понятия более высокого уровня обобщения (метаконцепции) и детализировать понятия на более низком уровне [4, 5]. Возможно построение пирамиды знаний.

Отношения между понятиями выявляются как внутри каждого из уровней пирамиды знаний, так и между уровнями. При этом связям фактически даются имена, обозначаются причинно-следственные, лингвистические, временные и другие виды отношений.

Выявленными понятиями в рассматриваемой модели являются: Программирование, Алгоритм, Языки, Дисциплина, Класс, Операция, Файл, Модуль, Структура, Система и другие. Отношения между понятиями могут быть: Есть часть, Используется, Производит, Включает в себя, Может быть, Есть, Состоит из, Используется для, Может состоять из, Есть выполнение. Например, Модуль Есть часть Программы, Базы данных Используются для Баз знаний, Система Состоит из Подсистем, БЗ и ЭС Включают в себя БД, Методы и средства проектирования Используются для построения Моделей.

На основе базы знаний возможно построение интеллектуальной или экспертной системы. Это значительно расширит возможности образовательной системы, сделает ее гибкой, многофункциональной как для организации образовательного процесса, так и для обучения студентов дисциплинам информатики. Для студентов с помощью такой системы возможен подбор необходимого материала для подготовки с помощью учебных модулей, включающих электронные учебники по лекциям, практическим и лабораторным занятиям различных дисциплин. Система также сможет подобрать индивидуальный вариант программы обучения.

Для преподавателей интеллектуальная система позволит увязать дисциплины в единый образовательный комплекс по разделам и значениям нагрузок в часах для каждой дисциплины и ее частей.

Структуризация, визуализация, CFSE-технологии, разработка экспертных и интеллектуальных систем является мощным фактором активизации процесса усвоения знаний студентами.

### **Литература**

1. Калянов Г.Н. CASE-технологии. Консалтинг при автоматизации бизнес-процессов.- М.: Телеком, 2000.-320 с.
2. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с Bpwin 4.0.- М.: Диалог-МИФИ, 2002.- 224 с.

3. Маклаков С.В. ВРwin и Erwin. CASE-средства разработки информационных систем.- М.: Диалог-МИФИ, 2001.- 304 с.
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001. -382 с.
5. Гаврилова Т.А., Червинская К.Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. – М.: Радио и связь. –1992.- 290 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ УМСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ

*Ахтямова Н.М.,*

*г. Тюмень*

На современный момент предмет «Информатика» является наиболее «молодым» предметом. Если частные методики преподавания математики развивались практически на протяжении тысячелетий (вспомним, например, «Начала» Евклида), то методика преподавания информатики фактически только начинает формироваться. Дополнительной трудностью является то, что школьный предмет «Информатика» состоит из принципиально разных содержательных линий. Например, «Алгоритмизация и программирование» и «Информационные технологии». Исходя из вышесказанного, крайне необходимо выработать различные подходы к преподаванию информатики в школе и вузе.

В то же время в 80-90-х годах прошлого века сильно возрос интерес к педагогике, и в частности методике преподавания различных предметов, появились учителя — новаторы, возник термин «педагогические технологии». Одной из таких технологий может стать технология, основанная на теории «поэтапного формирования умственных действий», которая была разработана в 50-х годах XX века группой российских психологов под руководством П.Я. Гальперина. Но использовать активно в школе ее начали значительно позже. Дальнейшее «продвижение» этой теории в школу связано с трудами Н.Ф. Талызиной, М.Б. Воловича, Е.Б. Арутюняна, Г.Г. Левитаса, Ю.А. Глазкова. Но, в основном, методика разрабатывалась и была применена к конкретному школьному предмету — математике. К сожалению, эта действенная теория не нашла больше применения в школе, в преподавании других предметов.

В данной работе описывается попытка применения этой теории к преподаванию информатики. Пока более детально рассмотрена только содержательная линия «Информационные технологии». Апробирование происходило многократно: на занятиях со студентами нематематических специальностей в Горно-Алтайском Государственном университете, в школе-гимназии №88 г. Краснодара, на курсах повышения квалификации учителей математики (т.е. неспециалистов в области информационных технологий).

Цель разработки теории в общем сформулировал П.Я. Гальперин так: «Ранее известные формы обучения, несмотря на внешнее разнообразие,

оказались вариантами одного и того же метода, при котором деятельность ученика в процессе овладения новым заданием происходит без достаточного руководства, контролируется главным образом по конечному результату и приходит к нему осязательно. Мы же поставили перед собой другую задачу: выяснить условия, при наличии которых ученик будет действовать так, «как надо», и неизбежно придет к заранее намеченным результатам».

Известно, что обучение по теории формирования умственных действий необходимо строить так:

1. формирование соответствующей подлежащему усвоению материалу мотивации действий обучаемого;
2. этап ориентировки:
  - 2.1.обеспечение правильного выполнения нового действия;
  - 2.2.постепенный переход от пошагового выполнения действия к свернутой форме действия, с опорой на теоретический материал;
  - 2.3.превращение адекватных подлежащему усвоению материала действий, которые имеются в сознании обучающего, в умственные действия обучаемого, выполняемые в заранее запланированной форме;
3. воспитание тех свойств, которыми должны обладать «формируемые умственные действия и понятия».

Проиллюстрируем все эти группы условий на примере преподавания темы «Работа с файлами и папками в ОС Windows».

1). Перед изучением данной темы учащиеся уже создавали простейшие документы – текстовые (в «Блокноте»), графические (в программе «Paint»). Необходимость сохранить эти свои первые опыты работы на компьютере – достаточно хороший мотив в деятельности учащихся. Положительной мотивации способствует также и то, что курс информационных технологий в принципе не является сложным предметом, т.е. каждый обучаемый чувствует, что он **сможет** выполнить задания. **Учиться победно!** – лозунг многих учителей – новаторов.

2). Самый хороший способ изучения — это чередование теоретической и практической деятельности при изучении любой темы. В таком случае излагаемую теорию можно сразу же подкреплять упражнениями на практике. Так и происходит обучение в школе. В вузовской же практике требования жесткие — есть теория и практические занятия. Исходя из этого, необходимо очень гибко подходить к построению всего курса и тесной взаимосвязи теории и практики (ведь не секрет, что большинство студентов имеют разные!? тетради по лекциям и практическим занятиям и «лекционными» тетрадками пользуются только! в период подготовки к экзаменам.). Поэтому мы и рассмотрим обучение на примере вуза (как самый неблагоприятный случай).

**Теория.** Теорию давать необходимо достаточно сжато. Записи в тетрадях учащихся должны напоминать перечень инструкций – алгоритмов. Например, фрагмент по созданию папки.

Прежде всего, дать первоначальное (интуитивное) понятие папки как сборник документов. Например, все текстовые документы хранятся в папке ТЕКСТЫ, картинки – в папке – РИСУНКИ, любимые мелодии – в папке

МУЗЫКА. На доске есть соответствующий схематический рисунок. Затем давать четкое определение (четкое, но учитывая, что преподавание все-таки ведется для нематематических специальностей).

**Определение.** Папка – это тематический *список* файлов, в котором записаны свойства файлов (имя, местоположение, размер, тип и т.д.).

Описываем процесс создания папки в программе «Проводник» (перед этим учащимся уже давалось общее знакомство с «проводником» как программой для работы с файлами и папками). Отмечаем, что папка обозначается в системе Windows как «желтый» схематический значок реальной папки.

Затем записи в тетради по созданию папки:

**Алгоритм создания папки.**

- 1) В левой панели «Проводника» выделить папку, внутри которой будет создана новая папка.
- 2) М «Файл» → Создать → Папку.
- 3) С клавиатуры напечатать имя папки.
- 4) Нажать клавишу Enter

Примечание. разъясняется, что:

М – это пункт «меню»

→ - следующий этап выбора подпункта меню

Следует отметить, что главное – не как можно больше рассказать преподавателю (и тем самым показать свою грамотность!), а сформировать правильные образы и записать правильные определения и алгоритмы действий для использования на практике.

**Практика.** На практических занятиях сначала акцентируем внимание на один возможный способ выполнения какой-то операции, причем только используя программу «Проводник».

В начале обязательно повторяются определения папки, в системе Windows учащиеся сами «видят» и учатся открывать и просматривать папки. Затем учащиеся под контролем преподавателя и обязательно с помощью лекционных записей проделывают алгоритм создания папки. Еще раз подчеркну, что необходимо следить сразу за всеми учащимися и алгоритм выполнять буквально по пунктам: вначале все выделили папку – преподаватель проверил у **всех** (кто из учащихся не смог сам, то необходимо помочь), затем выполнили второе действие – снова преподаватель проверил у **всех** и т.д. Необходимо, чтобы уже сейчас учащиеся полностью осознали алгоритм и **поняли, как работать** с алгоритмом. При необходимости можно создать еще одну папку. Обычно в условиях пошагового контроля учащимся необходимо всего лишь один-два раза выполнить нужную работу. П. Я Гальперин называл еще этот этап «ориентировкой в материале и способах работы с ним».

На следующем этапе необходимо, чтобы осмысленная схема действия превратилась у обучаемых в **умение действовать**. Необходимым условием работы учащихся является постоянная ссылка на алгоритм для того, чтобы они на каждом шаге проверяли себя (для этого и была проведена работа на предыдущем этапе). Даются задания для самостоятельного выполнения.

Например, создать папку ДОКУМЕНТЫ, в ней вложенные папки ТЕКСТ, РИСУНКИ, ТАБЛИЦЫ, в папке РИСУНКИ еще вложенные папки ЭМБЛЕМЫ, ФОТОГРАФИИ. Опытные учителя еще называют подобные действия первоначальным закреплением материала. Важно на этом этапе подключение речи. Сейчас распространено, что за одним компьютером сидит по 2 человека. Это можно использовать как положительный момент. Учитель обязательно следит, чтобы самостоятельная работа была поделена поровну между учащимися и каждый из них, выполняя задание, проговаривает алгоритм другому. Алгоритм постепенно переходит из внешней формы во внутреннее знание учащегося.

3) На этом этапе еще до начала изучения темы нужно понять, какими основными характеристиками должно обладать действие и формировать их. Такими характеристиками являются обобщенность действия, развернутость, освоенность действия и др. Например, обобщенность действия можно вырабатывать, давая задание создать папку на рабочем столе, в папке «Мой компьютер» и т.д. (не акцентируясь только на программе «Проводник»), и довольно быстро учащиеся учатся варьировать основной алгоритм «в зависимости от обстановки». Поэтому только на этом этапе вырабатываются несколько способов действий. Освоенность действия доходит почти до автоматизма, если затем давать комплексное задание на несколько алгоритмов, причем проводить опрос в малых группах. Группа делится подгруппы по 5-7 человек, пока один (обычно самый сильный) отвечает, другие слушают и еще раз проговаривают про себя и повторяют необходимые действия, затем отвечают сами.

В заключение следует отметить, что некоторые этапы давно используются опытными учителями в школе и в вузе, но полную эффективность при обучении дает только применение всех этапов теории.

#### *Литература*

- 1. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. М., 1985.*
- 2. Волович М.Б. Не мучить, а учить. О пользе педагогической психологии. М., изд. Российского открытого университета. 1992.*

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*Петров А.А., Розенко Е.А., г. Ханты-Мансийск*

Изучение многих дисциплин математического профиля для экономических специальностей сопровождается задачами, одной из особенностей которых является сложность аналитического решения. Данное затруднение может быть успешно заменено средствами информационных технологий.

Так, при преподавании дисциплин «Экономико-математические методы в экономике», «Экономико-математические модели экономики»— это задачи оптимизации; задачи линейного, динамического программирования; моделирование систем массового обслуживания; изучение классических базовых моделей в экономике, например, модель поведения потребителя, производственные модели, балансовые модели и др. В решении данных задач аналитический поиск решения целесообразно заменить поиском решения средствами информационных технологий. Кроме того, в задачах линейного программирования анализ чувствительности решения в аналитическом виде производится достаточно технически емко, который существенно при использовании информационных технологий. Для дисциплины «Финансовые вычисления» – это задачи определения характеристик финансовых потоков, решение которых сопровождается решением степенных и показательностепенных уравнений, аналитическое решение которых составляет определенную сложность, устранимую с помощью информационных технологий.

Следует обратить внимание на то, что целью изучения рассматриваемых дисциплин является моделирование экономических процессов, в то время как рутинные вычисления, сопровождающие процесс решения задач лишь отвлекают от усвоения основного содержания. Поэтому применение информационных технологий для освобождения от аналитических расчетов является целесообразным. Кроме того, для решения задач средствами персонального компьютера невозможно без грамотной реализации построенной модели, что позволяет глубже понять качество рассматриваемой модели, выявить ошибки при построении модели без утомительной перепроверки всех вычислений.

Кроме освобождения от большого объема вычислений эффективность применения ЭВМ для решения задач обусловлена следующими факторами:

- внедрением с помощью программного обеспечения элементов научно-исследовательской работы в учебный процесс применительно к обработке первичной экономической информации, построению количественной модели изучаемого явления и получения на его основе прогнозов, необходимых для принятия управленческих решений;
- возможностью моделирования на ЭВМ разнообразных процессов в сфере экономики и управления;
- возможностью привить студентам навыки использования средств вычислительной техники и новейшего программного обеспечения при решении экономических задач;
- способствовать выработке у студентов элементов экономического образа мышления через решение профессиональных задач на занятиях по математике средствами информационных технологий.

Выбор информационных технологий для решения математических индивидуален. Существует ряд пакетов, средствами которых возможно решение указанных задач: MathCAD, Matlab, Mathematica и др. MS Excel не является специализированным математическим пакетом, тем не менее, многие

задачи математического содержания могут быть в нем реализованы. Нами, для упрощения процесса вычислений, был выбран пакет MS Excel, еще и потому, что он был рассмотрен ранее при изучении дисциплины «Информатика» и нет необходимости затрачивать время на его рассмотрение.

В соответствии с вышесказанным считаем необходимым при планировании указанных дисциплин введение в учебный и рабочий план лабораторных работ, проведение которых должно предусматриваться в компьютерном классе. При этом соотношение лабораторных и практических работ должно быть примерно в равных пропорциях, но не менее трети от числа практических занятий.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Секция 1. Теоретические исследования в области математики и информатики.**

*Гаврильчик М.В., Кыштымова В.С.*

К 300-летию великого ученого Леонарда Эйлера ..... 3

*Кадченко А.И.*

Метод редукции в качественном анализе динамических свойств ..... 5

*Кипнис М.М., Комисарова Д.А.*

Признак устойчивости линейных разностных уравнений ..... 8

*Мяготина Ю.А.*

Отношения Грина в полугруппе вполне неотрицательных матриц ..... 9

*Скоробогатова О.А.* Синхронизируемые автоматы ..... 11

*Цокол А.И.* Отношения Грина в полугруппе стохастических матриц ..... 13

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

*Авакумова И.А., Потапова Г.В.*

Технология организации обобщающего повторения в курсе планиметрии в условиях уровневой дифференциации ..... 15

*Агафонова В.Н.*

Компьютерное моделирование – в учебный процесс ..... 19

*Александрова Н. В.*

Особенности преподавания курса «Разработка педагогических программных средств» для студентов профильных специальностей ..... 20

*Баранова В.А.*

Из опыта преподавания курса топологии ..... 22

*Беленкова И.В.*

Средства обучения в курсе «Исследование операций» ..... 24

<i>Буряк М.Г., Коростелева С.М.</i>	
Решение геометрических задач на построение ограниченными средствами .....	27
<i>Долбищенкова О.Н.</i>	
Элективный курс на тему «Элементы теории графов» .....	29
<i>Зверева А.Т.</i> Концептуальные основы деятельностного подхода к обучению математике в вузе .....	32
<i>Зверева А.Т., Чернышова А.В.</i>	
Инновационные технологии в процессе профессиональной подготовки студентов .....	35
<i>Звонкина Е.А.</i>	
Элементы адаптивной технологии при обучении студентов заочного отделения .....	37
<i>Ионин Л.Д.</i>	
Об едином подходе изучения элементарных функций в ТФКП.....	40
<i>Козлова Д.Ф.</i>	
Исследовательская деятельность студентов как элемент технологии проектного обучения .....	41
<i>Коровина Н.А.</i>	
Групповая деятельность студентов как средство оптимизации учебного процесса .....	42
<i>Коростелева С.М.</i>	
Элементы технологического подхода в преподавании математики на факультете естественных наук .....	46
<i>Липатникова И.Г.</i> Создание рефлексивной образовательной среды в педагогическом вузе .....	48
<i>Лобков В.Ю., Михащенко Т.Н.</i>	
Реализация идей вариативного обучения математике на лабораторно-практических занятиях по численным методам .....	51

<i>Логиновских Л.М., Тышук Л.Н.</i>	
Использование разноуровневых заданий в текущем контроле знаний студентов по курсам «Алгебра» и «Теория чисел» .....	52
<i>Мальшиева Ю.С.</i>	
Историко-педагогический анализ понятия «педагогическая аксиология»..	54
<i>Матушкина З.П.</i>	
Создание и использование учебно-методического комплекса на занятиях по элементарной математике и ПРМЗ .....	57
<i>Михащенко Т.Н.</i>	
Технологический подход к построению лабораторных работ по математическому анализу .....	59
<i>Мухин А.Е.</i>	
Педагогические тесты достижений по разделу «Введение в анализ» .....	60
<i>Мухин А.Е.</i>	
Спецкурс «Различные способы построения (введения) и формы представления математических понятий и элементарных функций» .....	65
<i>Ракова Н.В.,</i>	
Элективный курс «Уравнения и неравенства с параметрами» .....	68
<i>Садулаева Б.С.</i>	
Новые педагогические технологии в обучении математике в высшей школе .....	70
<i>Симахин В. А.</i>	
К вопросу преподавания дисциплины «Математическая статистика» .....	73
<i>Усынина Н.Ф.</i>	
Проблемы разработки и внедрения адаптивных технологий обучения математике на педагогическом факультете .....	78
<i>Шульгина Е.И.</i>	
Использование технологии индивидуализированного обучения математике студентов гуманитарных специальностей .....	79

### Секция 3. Проблемы преподавания информатики в вузе и школе

*Алексеев А.В.*

Использование Интернет ресурсов в подготовке к олимпиадам по информатике .....	81
<i>Бекишева М.Б., Катюхина Л.Г.</i>	
Интерполяционный многочлен Лагранжа .....	82
<i>Бекишева М.Б., Чистяков М.А.,</i>	
<i>WEB</i> -технологии в дистанционном обучении .....	85
<i>Гонкало Н. В.</i>	
Автоматизация вычисления пределов в программе MATHCAD .....	86
<i>Гуторова Л.Е., Видякина А.А.</i>	
Проблема формирования общеучебных умений на уроках информатики ..	88
<i>Дубина Я.В., Курмачева Л.И., Мамалыга Р.Ф.</i>	
Реализация межпредметных связей при работе в графическом пакете 3DS MAX .....	91
<i>Кулик Г.М., Ямщикова Л.О.</i>	
Компьютерное моделирование логических задач .....	94
<i>Медведев А.А.</i>	
Проблемы применения элементов дистанционного обучения .....	97
<i>Никифорова Т.А.</i>	
Обучение студентов основам объектно-ориентированного программирования на примере языка OBJECT PASCAL .....	99
<i>Пахомова Н.А.</i>	
Технологический подход в изучении вопросов вероятностного моделирования в курсе информатики.....	101
<i>Пермякова Е.В.</i>	
Роль средств новых информационных технологий в образовании .....	104

<i>Соколова Н.Н.</i>	
Практические вопросы преподавания информатики в курсе «Базы данных» .....	106
<i>Суховиенко Е.А.</i>	
Технологический подход к педагогической диагностике успешности обучения математике в контексте информатизации образования .....	108
<i>Сысолятина Л.Г., Затеева Н.В.</i>	
Моделирование и решение задач в курсе «Методы вычислений» .....	109
<i>Томилова Е.Н.</i>	
Использование систем компьютерной математики при обучении математике в школе .....	112
<i>Ямалдинова З.Н.</i>	
Вопросы истории информатики на занятиях в вузе и в школе .....	114
<i>Кокин А.Г.</i>	
Структурный подход в преподавании информатики .....	117
<i>Ахтямова Н.М.,</i>	
Применение теории поэтапного формирования умственных действий в преподавании информационных технологий в вузе .....	121
<i>Петров А.А., Розенко Е.А.</i>	
Использование информационных технологий в преподавании дисциплин математического профиля для экономических специальностей.....	124

Научное издание

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

Материалы XII региональной научно-практической  
конференции

(г. Курган, 24 – 25 апреля 2007 года)

Компьютерный набор Брычева О.В.

В авторской редакции

---

Подписано к печати	Формат 60*84/1/16	Бумага тип № 1
Заказ	Усл. печ.л. 7,94	
Печать трафаретная	Тираж 100	Цена свободная

---

Редакционно-издательский центр КГУ  
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25  
Курганский государственный университет